Indeks 374040 PL

GPRS • LUTOWNICE • PRZEGLĄD TELEWIZORÓW i ZESTAWÓW MINI

re radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

10/2000

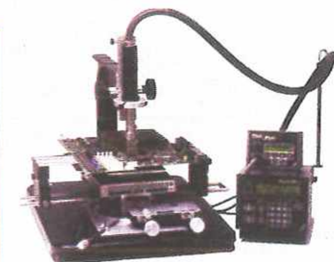
cena 5,90 zł

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku





Zamieszczamy obszerny przegląd urządzeń lutowniczych dostępnych na naszym rynku z uwzględnieniem firm, które ten sprzęt oferują.



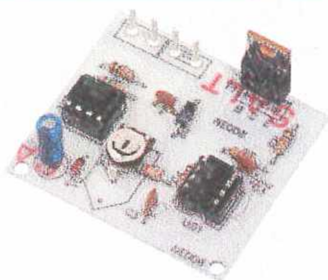
16



W publikacjach na łamach naszego pisma często podajemy wartości parametrów wyrażane w mierze logarytmicznej– np. w dB, dBm, dBf. Nie zawsze się pamięta definicje tych jednostek, dlatego je przypominamy.

22

Opisujemy układ syreny elektronicznej do samodzielnego montażu. Jej głośny sygnał o modulowanym brzmieniu ma zastosowanie w urządzeniach alarmowych a także w różnych instalacjach sygnalizujących awarię.



28

Rynek telewizorów rozwija się dynamicznie, o czym świadczy bardzo bogata oferta. Przyszłość to odbiorniki telewizyjne z kineskopami o płaskim ekranie, których jest coraz więcej. W pierwszej części artykułu przedstawiamy przegląd telewizorów z ekranem o przekątnej 10÷28 cali, formatu 4:3.

36

Parametry dźwięku zestawów mini, dzięki dużym kolumnom głośnikowym i dużej mocy wyjściowej wzmacniacza, przewyższają znacznie parametry zestawów mikro. Miniwieże w pełni zasługują na miano urządzeń klasy hi-fi.

40



Zestaw FS-SD9R firmy JVC w niczym nie przypomina typowej mikrowieży. Wzmacniacz, tuner i odtwarzacz CD w oryginalnej obudowie zaprojektowano z uwzględnieniem estetyki i ergonomii. Także walcowe kolumny wyróżniają się wyglądem i konstrukcją.

44





Na okładce: reklama firmyPhoenix Contact

DRODZY CZYTELNICY



Ostatnio dużo mówi się i pisze o spadku czytelnictwa w Polsce. Zjawisko trwa od kilkunastu lat, a jego przyczyny są złożone. Ceny książek często przekraczają możliwości finansowe potencjalnych czytelników. Jednocześnie konkurencją dla słowa pisanego stały się telewizja i Internet. Na ogólnym tle malejącego zainteresowania książką bardzo niekorzystnie wypada literatura techniczna. Tutaj spadek czytelnictwa jest szczególnie wyraźny, czego powodem jest również coraz mniejsze zainteresowanie techniką i jej rozwojem. Wynika ono z braku nowych technologii w Polsce i ograniczania, z różnych powodów, produkcji już istniejącej. Dotyczy to zwłaszcza elektroniki, a więc dziedziny decydującej w dużym stopniu o postępie w gospodarce.

Polska, jak wiadomo, plasuje się na jednym z ostatnich miejsc w Europie pod względem finansowana badań naukowych i prac rozwojowych. Państwo przeznacza na te cele bardzo ograniczone środki, oczekując finansowania badań przez duże firmy prywatne. Jednak w miarę prywatyzacji polskiego przemysłu, jego właścicielem stają się międzynarodowe koncerny, które prowadzą badania przede wszystkim tam, gdzie mają swe główne siedziby i największe zakłady produkcyjne. Dlatego bardzo rzadko lokują swe centra badawczo-rozwojowe w takich krajach jak Polska. Są oczywiście wyjątki, jest nim np. centrum Motoroli w Krakowie, ale nie zmieniają one ogólnego obrazu. Taka sama sytuacja była w dwudziestoleciu międzywojennym i dlatego rząd polski przeznaczał wówczas spore środki na utworzenie i rozwój państwowych przemysłowych instytutów badawczych, takich jak Instytut Radiotechniczny w Warszawie (powołany w 1929 roku), zasłużony dla polskiej techniki. Obecne ograniczenie finansowania prac rozwojowych prowadzi nieuchronnie do zacofania polskiej produkcji, a tylko bardzo nowoczesne wyroby dają szansę opłacalnego eksportu. Wiele krajów to rozumie i przeznacza odpowiednio duże środki na rozwój. Przykładem jest choćby mała Finlandia, w której dobre finansowanie badań zaowocowało rozwojem firm tak potężnych jak Nokia.

Nowej polskiej produkcji jest niewiele. Przecież prawie wszystkie urządzenia elektroniczne prezentowane przez firmy na łamach naszego miesięcznika to wyroby z importu. Mamy za to w kraju nowe produkty zupełnie innego rodzaju. Dzwonił do mnie ostatnio agent jednego z towarzystw ubezpieczeniowych oferując właśnie nowe, bardzo interesujące produkty. Chodziło oczywiście o nowe formy ubezpieczenia. Również banki reklamują swe "nowe produkty", czyli po prostu inne formy kredytów i lokat. W ten sposób w naszej gospodarce brak prawdziwych nowych produktów zastępuje się pseudoproduktami. Produkty instytucji finansowych są oczywiście bardzo potrzebne, lecz jako niezbędne uzupełnienie rzeczywistej wytwórczości, na której polega siła gospodarek krajów wysoko rozwiniętych.

Wszystko, o czym tu piszę, jest oczywiście dobrze znane naszym Czytelnikom jako ludziom związanym z elektroniką i nią zainteresowanym. Chodzi jednak o to, żeby świadomość skutków, jakie pociąga za sobą zbyt wolny postęp techniczny, docierała do jak najszerszych warstw społeczeństwa, co z kolei może wpływać na decyzje sfer rządzących. Obowiązkiem nas, ludzi techniki, jest mówienie i pisanie o tych sprawach przy każdej okazji i w każdym środowisku, żeby uzmysławiać wszystkim, czym grozi zahamowanie rozwoju techniki i jak ważne jest ustalenie w budżecie większych kwot na prace badawczo-rozwojowe.

M Nadachowski

W NASTĘPNYCH NUMERACH

ŹRÓDŁA NAPIĘCIA ODNIESIENIA
AWIONIKA – SYSTEMY ZINTEGROWANE
WZMACNIACZ KLASY H FIRMY PHILIPS
TERMOMETR CYFROWY
WZMACNIACZ NAD C-340 – ROZWIĄZANIA UKŁADOWE
PRZEGLĄD TELEWIZORÓW (2)
POPULARNY ZESTAW KINA DOMOWEGO SONY DAV-S300
TECHNIKA CYFROWA W DOSKONALENIU OBRAZU TELEWIZYJNEGO
ARCHIWIZACJA PŁYT MUZYCZNYCH NA CD

re radioelektronik AUDIO hi-fi VIDEO

ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51
02-032 Warszawa,
tel. (022) 659-78-46, 668-88-01, 817-65-21, 875 06 48
fax: (0-22) 817-65-22
http://www.radioelektronik.pl

ZESPÓŁ REDAKCYJNY:
red. nacz. – dr inż. Michał Nadachowski mn@radioelektronik.pl
z-ca red. nacz. – mgr inż. Jerzy Justat jj@radioelektronik.pl
sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina, mt@radioelektronik.pl

redaktorzy działów:
mgr inż. Maciej Feszczuk,
dr inż. Jerzy Frydrychowicz,
Eugenia Grudzińska,
mgr inż. Leszek Halicki,
dr inż. Krzysztof Jellonek,
inż. Janusz Justat,
mgr inż. Leon Kossobudzki,
inż. Maria Łopuszniak,
mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy:
mgr inż. Mirosław Gieroń,
mgr inż. Krystyna Prószyńska
Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki: cr@radioelektronik.pl

Dział reklamy: Teresa Budka, Ewa Wiśniewska: ew@radioelektronik.pl
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki
Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk: bw@radioelektronik.pl
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski

Współwłaściciele tytułu "Radioelektronik Audio Hi-FI Video": Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Druk: :
Winkowski Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 5,90 zł

TRUEBLUE – KOMPLETNY MODUŁ RADIOWY BLUETOOTH

Bluetooth to łączność radiowa bliskiego zasięgu (opis – w nrze 12/1999 ReAV). Bluetooth się przyjął, pomysł okazał się trafiony w dziesiątkę. Liczne firmy, które przystąpiły do programu już oferują produkty rynkowe Bluetooth. Oczywiście nikt nie robi tu wszystkiego od początku, z układami scalonymi włącznie – tu jest specjalizacja, ale producentowi kompletu układów scalonych ("chipset") łatwiej zaoferować określoną konstrukcję jako pierwszemu, a potem sprzedawać podzespoły pozostałym. Tak też zrobił Philips.



Oferując do Bluetooth swój chipset, Philips Semiconductors oferuje również gotowe moduły radiowe Bluetooth pod nazwą TrueBlue (BGB100). Jest to moduł 0 dBm, sterowniki pasma podstawowego i wzmacniacz mocy 20 dBm, wszystko gotowe do zainstalowania w urządzeniu nadawczo-odbiorczym Bluetooth (fot: *Philips Semiconductors*) na pasmo 2402÷2490 MHz. Bliska zeru p.cz. transceivera, filtr antenowy, przełącznik nadawanie/odbiór, symetryzatory w.cz. ("baluny") w torach odbiorczym i nadawczym oraz generator VCO mieszczą się na wspólnej płytce. Żadnych dodatkowych elementów nie trzeba, wystarczy zainstalować w czymś, co ma odpowiedni sterownik pasma podstawowego i antenę, zasilić i działa, tzn. steruje lub odbiera sygnały sterowania "wszystkiego" w promieniu 10 m. Zamiast plątaniny przewodów – małe urządzenia Bluetooth. Tryb pracy modułu jest sterowany prostą szyną 3-przewodową. Zgodnie z oficjalnie zatwierdzoną specyfikacją Bluetooth, czułość odbiornika wynosi –85 dBm. Koszty i pobór mocy obniżono dzięki kilku ciekawym rozwiązaniom, np. demodulacji w pętli otwartej, która radykalnie redukuje pobór prądu czy też bliska zeru p.cz. nie wymagająca kosztownego filtru z falą powierzchniową. Cały moduł zajmuje powierzchnię zaledwie 120 mm². Zmieści się wszędzie, da się bez problemu umieścić na każdej płytce drukowanej. *(lk)*

TELEMATYKA W SAMOCHODZIE

Telematyka – jak sama nazwa wskazuje – to połączenie telekomunikacji i informatyki. Zastosowana w ruchu samochodowym oznacza ścisłą współpracę między odbiornikiem samochodowym, siecią GSM i usługami oferowanymi przez operatora. Operatorami są w Europie specjalizowane firmy prywatne, np. niemiecka T-Traffic (filia T-Mobil), oferujące kompletne pakiety usług – od systemu pomocy drogowej przez zarządzanie flotą pojazdów po dynamiczną nawigację, w tym również zindywidualizowaną informację o ruchu drogowym. Inteligentna technika kierowania ruchem drogowym może zastąpić kilometry kwadratrowe asfaltu, jest więc o co walczyć. Taka zindywidualizowana informacja, wykorzystywana w istniejącym już systemie FCD (*Floating Car Data Collection*) opiera się na informacjach przesyłanych automatycznie przez GSM z pojazdu do centrali. Np. stale malejąca prędkość jazdy sugeruje, że samochód utkwił w korku... i idzie informacja. Uzyskana z wielu samochodów daje już podstawy do reagowania informacją zwrotną. Urządzenia GPS zainstalowane w samochodzie dostarczają też informacji o trasie przejazdu, prędkości jazdy i bieżącej lokalizacji pojazdu. To w jedną stronę, daje możliwość indywidualizacji. W drugą stronę, niejako w zamian, idą aktualne informacje o ruchu drogowym w interesującym kierowcę obszarze. Samochód musi być oczywiście wyposażony w odpowiedni odbiornik, np.



dostępny już od paru lat Gemini GPS 148 (fot. *Blaupunkt*). Przy selekcji informacji możliwe jest nawet automatyczne uwzględnianie kierunku i celu jazdy. Przychodzące z centrali informacje są automatycznie zapisywane w pamięci odbiornika, skąd można je odtwarzać dowolną liczbę razy. Oprócz telematycznych "bajerów", telematyczny odbiornik samochodowy musi oczywiście spełniać wszystkie funkcje, jakich od wysokiej klasy sprzętu się oczekuje. Musi mieć RDS, pamięć wielu stacji (w cytowanym odbiorniku jest ich 46) z ich ręcznym lub automatycznym wyszukiwaniem, zabezpieczenie przed kradzieżą (kradną wszędzie). No i oprogramowanie o otwartej architekturze, aby przyszłe usługi dodatkowe nie wymagały kupna nowego sprzętu. A na koniec warto zgłosić jeszcze jedno wymaganie, rzadko wspominane w entuzjastycznych artykułach prasowych. W kraju, gdzie się go eksploatuje, muszą być szosy i autostrady z prawdziwego zdarzenia... *(lk)*

NOWA RODZINA WZMACNIACZY OPERACYJNYCH MICROCHIPA

Firma Microchip wprowadziła na rynek nową rodzinę wzmacniaczy operacyjnych MCP6XX o małym poborze prądu 25 μA oraz napięciu zasilania od 2,5 do 5,5 V. Cechuje je również niewielki wejściowy prąd polaryzujący rzędu pikoamperów. Małe wartości takich parametrów jak wejściowe napięcie niezrównoważenia (250 μV) oraz wejściowy prąd polaryzujący eliminują potrzebę zewnętrznego strojenia napięcia niezrównoważenia w większości aplikacji, a mały pobór prądu czyni te układy idealnymi do zastosowań w urządzeniach zasilanych bateryjnie. W jednej obudowie umieszczono jeden, dwa lub cztery wzmacniacze operacyjne (MCP607, MCP608, MCP609). Układ MCP608 zawiera dodatkowe wejście *Chip Select*. Wzmacniacze są produkowane w obudowach typu PDIP, SOIC, TSSOP. Wszystkie charakteryzują się dużą rozpiętością napięcia wyjściowego ("rail to rail") oraz stabilnością przy wzmocnieniu jednostkowym. Mogą pracować w zakresie temperatur od -40 do +85°C oraz



przy napięciu zasilania od 2,5 do 5,5 V. Dla konstruktorów wykorzystujących wzmacniacze operacyjne do projektowania filtrów aktywnych producent przewidział oprogramowanie "FilterLab – Active Filter Design Tool". Narzędzie to jest dostępne bez opłat na stronie internetowej Microchipa (**www.microchip.com**) i zawiera m.in. pełen wybór schematów układów filtrów wraz z wartościami użytych do ich konstrukcji elementów oraz wykresami pasm przenoszenia. Wzmacniacze operacyjne rodziny MCP6XX oferuje firma GAMMA, tel./fax (0-22) 663-83-76, 663-98-87, e-mail: **info@gamma.pl** *(lh)*

Konkurs

Tektronix®

radioelektronik AUDIO hi-fi VIDEO

Tektronix jest z pewnością jedną z najpopularniejszych firm elektronicznych na świecie, znaną przede wszystkim jako czołowy producent oscyloskopów. Firma powstała w 1946 roku, jej założycielem i pierwszym prezesem był Howard Volum. Już w rok później firma wyprodukowała pierwszy wyzwalany oscyloskop (typ 511) i oscyloskopy stały się jej specjalnością. W 1951 roku Tektronix zaczął produkować własne lampy oscyloskopowe, a w1952 – oscyloskopy przenośne (seria 315). Dalsze dzieje firmy to przede wszystkim coraz to doskonalsze typy oscyloskopów, a wśród nich pierwszy pracujący w czasie rzeczywistym oscyloskop gigahercowy (typ 7104, rok 1976). Do najnowszych osiągnięć firmy należą m.in. cyfrowe oscyloskopy DPO (Digital Phosphor Oscilloscopes), o których pisaliśmy w nr 1 i 4/99 ReAV. Stanowią one przełom w konstrukcji oscyloskopów. Mierząc jednym przyrządem można uzyskać wszelkie istotne informacje przekazane za pomocą trzech zmiennych: amplitudy, czasu i intensywności świecenia. Ostatnio firma wprowdziła na rynek nowe oscyloskopy DPO serii TDS7000 (opis w nr 6/2000 ReAV).



Oscyloskopy Tektronixa, oprócz doskonałych parametrów pomiarowych, charakteryzują się też bardzo dobrą niezawodnością, dzięki której okres ich użytkowania może być bardzo długi. W Polsce pracuje wiele oscyloskopów tej firmy, niektóre od bardzo dawna. I to właśnie jest przedmiotem naszego konkursu. Stawiamy pytanie:

KTO W POLSCE MA NAJSTARSZY, A JESZCZE DZIAŁAJĄCY OSCYLOSKOP FIRMY TEKTRONIX?

Przypuszczamy, że te najstarsze oscyloskopy mogą znajdować się nie tylko w laboratoriach, lecz także u osób prywatnych. Przyrządy pomiarowe po pewnym okresie eksploatacji są bowiem często odsprzedawane pracownikom – hobbystom.
Zwycięzca konkursu otrzyma od firmy nowoczesny oscyloskop Tektronix typu TDS3012 (opis w ReAV nr 1/99). Dodatkowo 10 uczestników konkursu otrzyma nagrody pocieszenia w postaci upominków firmowych Tektronix.
Prosimy o nadsyłanie zgłoszeń pod adresem redakcji na kuponie, który zamieszczamy poniżej. Prosimy nie przysyłać oscyloskopów. Będą one sprawdzone komisyjnie w terminie późniejszym. O sposobie sprawdzenia powiadomimy zainteresowanych.

Termin nadsyłania zgłoszeń: 10.X.2000 r. Wyniki konkursu opublikujemy w nr 12/2000.

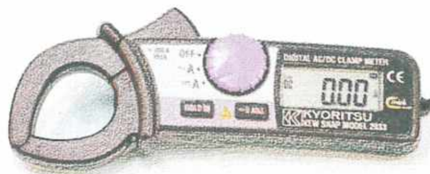
Nazwisko i imię właściciela oscylokopu ....

Adres .... tel. ....

Typ oscyloskopu .... numer fabryczny .... rok produkcji ....

MIERNIKI CĘGOWE KYORITSU

Japońska firma KYORITSU wprowadziła w tym roku na rynek nową serię wysoce zminiaturyzowanych mierników cęgowych. Najciekawszy z serii model KEW 2033 umożliwia pomiar prądu stałego i przemiennego do 300 A (przy automatycznym wyborze podzakresów) z rozdzielczością już od 0,01 A i pasmem 20 Hz÷1 kHz przy pomiarze prądu przemiennego. Miernik jest wyposażony w przycisk HOLD do "zamrożenia" wyniku pomiaru na wyświetlaczu oraz "0-ADJ" do natychmiastowej eliminacji wpływu histerezy magnetycznej na wskazania przy pomiarze prądu stałego. Miernik ma małe wymiary (147x59x 25 mm) i masę zaledwie 100 g. Wielkość i konstrukcja przyrządu umożliwiają jego pełną obsługę w jednej ręce. Kroplowy kształt szczęk pomiarowych znacznie ułatwia pomiar. Stosunkowo duży zakres średnic kabli (maks. ϕ24) oraz doskonały mechanizm otwierania szczęk to dalsze zalety



mierników miniaturowych KYORITSU. Przyrząd jest wyposażony w miękki futerał umożliwiający noszenie go na pasku. KEW 2033 to doskonały miernik dla serwisów samochodowych, służb inspekcyjnych, do pomiarów w terenie i w miejscach trudno dostępnych. Warto wspomnieć, że następną nowością KYORITSU oferowaną już w Polsce jest KEWMATE 2000, pierwszy na świecie uniwersalny miernik kieszonkowy z pomiarem prądu stałego i zmiennego do 60 A za pomocą cęgów pomiarowych nowej generacji. Dystrybutorem wyrobów KYORITSU w Polsce jest firma BIALL z Gdańska, tel. (0-58)322-11-91 do 93, http://www.biall.com.pl *(f)*

GSM I GPS W JEDNYM

Poza standardową ofertą dwuzakresowych telefonów GSM, ostatnio przeważnie wyposażonych w **W@P** a wkrótce w GPRS, pojawiają się interesujące technicznie "rodzynki". Nie wszystkie one znajdują się u nas w powszechnej ofercie, czego przykładem choćby ciekawy model Benefon Esc! (fot. 1). Producent (Benefon Oyj, Finlandia) oferował dotychczas analogowe telefony NMT, ale w związku ze stopniowym zanikaniem tego systemu wszedł w GSM. I to od razu z dużym "bajerem" – telefonem wyposażonym w system nawigacyjny GPS. Jako dwuzakresowy terminal GSM, nie odchodzi od lepszego standardu GSM faza 2+ z dźwiękiem EFR, wewnętrznym modemem i interfejsem AT do komputera. Zasilany z akumulatorów Li-Ion 700 i 1200 mAh wyposażonych w alarm wibracyjny ma bardzo przyzwoite czasy oczekiwania (240 minut) i rozmowy (do 10 h). Jest kalkulator, trzy gry, zegar, organizer, rozbudowany system zarządzania rozmowami, 255-pozycyjna książka telefoniczna w karcie SIM z szeregiem wy-



godnych funkcji. Ale gwoździem programu jest 12-kanałowy odbiornik GPS z małą, ruchomą anteną. W oczy rzuca się wielki ekran. Z wyświetlanego menu wchodzi się prosto do funkcji GPS oferującego nawigację, mapy terenu (fot. 2), prowadzenie po trasie i określanie pozycji. Nawigacja daje informacje o kierunku, optymalnej trasie, odległościach, prędkości średniej



i najwyższej. Ciekawostką jest funkcja *Friend Find* (znajdywania przyjaciela). Terminal śledzi pozycję innego terminala Benefon Esc! i nie tylko pokazuje ją na mapie, ale prowadzi do niej. Opracowane przez firmę Geodata mapy – turystyczne, topograficzne, morskie oraz plany miast – ładuje się ze strony internetowej Arbonaut (**www. arbonaut.com**) wykorzystując dowolny pecet z przeglądarką. Jest też efektywnie działający alarm. W razie niebezpieczeństwa można naciśnięciem klawisza wyemitować komunikat SOS, a jednocześnie zostaje nawiązana łączność głosowa z zaprogramowanym numerem. Jest to więc terminal na wszelkie okazje – na morze, w teren i dżunglę miejską. Funkcje te narzuciły odpowiednie rozwiązania mechaniczne. Jest to modna obecnie konstrukcja odporna mechanicznie i środowiskowo, z obudową wzmocnioną nierdzewną stalową konstrukcją. Ale waży tylko 150 g. *(lk)*

KALIBRATOR PRZENOŚNY METRAHit 18C

Przenośny kalibrator METRAHit 18C (z amperomierzem) firmy GMC-Instruments jest uniwersalnym urządzeniem, które dzięki precyzyjnej symulacji różnych wielkości może być stosowane do kalibracji przyrządów i urządzeń pomiarowych. Przyrząd spełnia wymagania normy DIN ISO 9000 i jest standardowo dostarczany z fabrycznym świadectwem sprawdzenia. Dzięki zasilaniu bateryjnemu lub akumulatorowemu dobrze nadaje się zarówno do pracy w terenie jak i do kalibracji w laboratorium lub warsztacie. Standardowe funkcje przyrządu to symulacja: źródła napięciowego w zakresie od 150 mV do 15 V z błędem nie większym niż ±(0,05% + 2 mV), źródła prądowego od 0 do 24 mA, ±(0,05% + 2 mA), rezystancji od 30 do 2000 Ω, ±(0,1% + 0,1 Ω) oraz czujników temperatury (10 najczęściej spotykanych termopar oraz czujników Pt 100/1000 i Ni 100/1000). Funkcje generacji przebiegu piłokształtnego oraz schodkowego powodują, że kalibrator jest przydatny przy długotrwałych pomiarach orazi do kalibracji wskaźników analogowych i rejestratorów. Przyrząd ma również generator impulsowy z przemiataniem częstotliwości. Dodatkową funkcją jest pomiar prądu w zakresie 0÷24 mA z dokładnością ±(0,25% + 0,05 mA). Kalibrator METRAHit 18C wyposażono w funkcje automatycznego monitorowania napięcia akumulatora lub baterii, rezystancji kabla, rezystancji obciążenia. Sygnalizuje optycznie i akustycznie pojawienie się warunków krytycznych. Graficzny interfejs użytkownika ułatwia obsługę przyrządu. Zintegrowany z przyrządem interfejs umożliwia komunikację z komputerem na podczerwieni. Interfejs jest przeznaczony nie tylko do ustawiania parametrów kalibracji, alerównież do transmisji i rejestracji całych procedur kalibracyjnych. Warto dodać, że kalibrator ma pamięć procedur i parametrów kalibracji. Modułowa konstrukcja przyrządu umożliwia jego łatwe stosowanie w różnych zestawach kalibracyjnych. Dystrybutorem aparatury GMC-Instruments w Polsce jest firma NDN, tel./fax (0-22) 641-15-47, e-mail: ndn@ndn.com.pl *(r)*



PRENUMERATA na 2001 rok



dla osób KONTYNUUJĄCYCH prenumeratę z 2000 roku

tylko **68,40 zł** za cały rok

dla NOWYCH prenumeratorów

74,40 zł za cały rok

OSZCZĘDNOŚĆ i WYGODA

PORÓWNAJ

6,70 zł – cena kioskowa w 2001 r.

DLA PRENUMERATORÓW:

5,70 zł – STALI CZYTELNICY

6,20 zł – NOWI CZYTELNICY

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji

Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,
tel. (0-22) 840-30-86, tel./fax 840-35-89

ODCINEK DLA POCZTY

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr **11101024-411020000888**
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA BANKU

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr **11101024-411020000888**
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr **11101024-411020000888**
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA WPŁACAJĄCEGO

zł .... gr ....
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr **11101024-411020000888**
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

Tytuł	Symbol	Liczba	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66	egz.	
po raz pierwszy □			
kontynuacja □			
numer prenumeraty z 2000 roku			
	Razem zł		

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT □

□ Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację

.... podpis

Tytuł	Symbol	Liczba	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66	egz.	
po raz pierwszy □			
kontynuacja □			
numer prenumeraty z 2000 roku			
Okres prenumeraty	Razem zł		

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT □

□ Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację

.... podpis

Tytuł	Symbol	Liczba	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy □			
kontynuacja □			
numer prenumeraty z 2000 roku			
	Razem zł		

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT □

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację □

.... podpis

WSPÓŁPRACA TEKTRONIX – ALCATEL

Gwałtowny rozwój telefonii komórkowej powoduje, że wielkie firmy zajmujące się aparaturą kontrolno-pomiarową wprowadzają na rynek coraz to nowe przyrządy służące do testowania bezprzewodowych sieci telekomunikacyjnych, a zwłaszcza najnowszych systemów trzeciej generacji (3G). Do czołowych producentów aparatury testowej, pomiarowej i monitorującej dla światowego przemysłu telekomunikacyjnego należy obecnie firma Tektronix Inc., znana od lat m.in. z produkcji doskonałych oscyloskopów. Jednym z najnowszych przyrządów tej firmy przeznaczonych dla telekomunikacji jest tester protokołów K1297 (fot.), który – połączony z odpowiednim oprogramowaniem – może służyć jako wszechstronny system testowania łączy sygnalizacyjnych i transmisyjnych, z wykorzystaniem nawet najbardziej skomplikowanych protokołów. Tester udostępnia funkcje symulacji, emulacji i monitorowania oraz testu zgodności. Ostatnio poinformowano, że firma Alcatel wybrała tester Tektronix K1297 do testowania swych sieci bezprzewodowych. Alcatel, zatrudniający na całym świecie 120 tys. pracowników, zajmuje się m.in. budową sieci nowej generacji i dostarczaniem kompleksowych rozwiązań sieciowych integrujących przesyłanie głosu i danych. Przyrząd K1297 będzie wykorzystany do testowania urządzeń platformy EVOLIUM™ GPRS (General Packet Wireless Service – pakietowa bezprzewodowa transmisja danych) przeznaczonych dla operatorów sieci GSM 900 oraz GSM 1800 i umożliwi klientom Alcatela monitorowanie oraz prowadzenie serwisu bezprzewodowych sieci telekomunikacyjnych nowej generacji. Rozwiązanie EVOLIUM™ GPRS, które jest obecnie w fazie wdrażania, otwiera drogę do Internetu bezprzewodowego i stanowi pierwszy ważny krok w kierunku bezprzewodowych sieci telekomunikacyjnych trzeciej generacji. W tych systemach będą oferowane zintegrowane usługi przesyłania głosu, obrazu i danych, w tym usługi dostępu do Internetu. *(mn)*



CYFROWY MIERNIK MAŁYCH REZYSTANCJI

Firma AVO rozpoczęła produkcję nowego cyfrowego miernika małych rezystancji DUCTER DLRO10. Przyrząd mierzy rezystancję od 0,1 μΩ do 2000 Ω, w siedmiu podzakresach, z pomiarowym prądem stałym o natężeniu do 10 A. Pomiary są dokonywane z prądem płynącym w obu kierunkach w celu wyeliminowania wpływu jakichkolwiek napięć występujących w badanym obwodzie. Następnie, w ciągu 3 sekund, jest wyświetlana wartość średnia z podstawową dokładnością 0,2 %. W pomiarze stosuje się metodę czteropunktową eliminującą wpływ rezystancji przewodów pomiarowych. Przyrząd automatycznie sprawdza poziom szumu i ciągłość połączeń. Duży, jasny 4 i 1/2 - cyfrowy wyświetlacz daje dobrą czytelność, nawet przy bardzo słabym oświetleniu. Miernik DLRO10 jest wyposażony w rozbudowany moduł zasilania z akumulatorem NiMH o pojemności 7 A·h, którego zaletą jest, jak wiadomo, brak tzw. efektu pamięci. Nie ma więc potrzeby pełnego rozładowania akumulatora przed ładowaniem. Zestaw akumulatora jest odłączalny, dzięki czemu rozładowany akumulator można ładować z zewnętrznej ładowarki, podczas gdy w tym czasie prowadzi się pomiary przy użyciu zapasowego zestawu akumulatora. Tryb szybkiego ładowania umożliwia naładowanie akumulatora do 90% w ciągu 4 godzin z samochodowego akumulatora 12 V lub z sieci. Przyrząd ma wiele zastosowań, m.in. do pomiarów rezystancji zestyków w wyłącznikach i stycznikach, miejsc łączeń szyn i kabli, uzwojeń transformatorów i silników. Może też być używany do kontroli jakości rezystorów. Zaletą przyrządu są niewielkie wymiary (220x100x237 mm) i masa 2,6 kg, co umożliwia stosowanie przyrządu jako urządzenia przenośnego (np. noszonego na pasku na szyi) w pomiarach terenowych. Wyłącznym dystrybutorem aparatury AVO (Megger, Biddle, Multi-amp) jest w Polsce firma Tomtronix, tel. (0-42) 676-06-33, http://www.tomtronix.com.pl *(r)*



TESTER WYŁĄCZNIKÓW RCD

Nowy tester typu TIY-5003 ma wszechstronne zastosowanie. Wskazuje poprawność połączeń gniazda sieciowego i umożliwia testowanie wyłączników RCD (różnicowoprądowych) przy użyciu sześciu wartości prądu różnicowego (10, 15, 20, 25, 30, 35 mA). Oddzielny przycisk do sprawdzania wyłączników RCD zapobiega zadziałaniu wyłącznika w trakcie sprawdzania poprawności połączeń. Dzięki dobrej dokładności testera można dość precyzyjnie określać prąd wyzwalający wyłącznik RCD. Do identyfikacji połączeń służą trzy neonówki. Różne kombinacje ich świecenia dają informację o stanie połączeń. Np. świecenie wszystkich lampek sygnalizuje poprawność połączeń, a zgaszenie wszystkich – uszkodzony przewód fazowy. Przewód zasilający umożliwia stosowanie testera nawet w miejscach trudno dostępnych. Typowa dokładność testera jest równa ±1,75 mA przy napięciu zmiennym 220 V. Dopuszczalny zakres napięcia sieciowego wynosi 207÷253 V (±10%), a pobór mocy podczas pomiaru 7,7 W. Tester może pracować w temperaturze od –10 do +50°C. Wymiary przyrządu: 85x56x31 mm (lub wraz z gałką 85x56x50 mm), jego masa 140 g. Dystrybutorem testera jest firma Merserwis, tel.(0-22) 831-25-21, 831-42-56, http://www.merserwis.com.pl *(r)*



MINIATUROWY REJESTRATOR TEMPERATURY 3650



Japońska firma HIOKI wprowadziła na rynek miniaturowy rejestrator temperatury typu 3650. Rejestrator o kształcie okrągłej pastylki o średnicy 17,35 mm i grubości 5,89 mm (zawierającej również czujnik) mierzy i zapisuje w pamięci temperaturę otoczenia w zakresie od –49 do 85°C z rozdzielczością 0,5°C. Pamięć rejestratora umożliwia zgromadzenie w niej maksymalnie 2048 wyników pomiarów, czyli nieprzerwaną rejestrację przez 1 rok z odstępem 255 minut między kolejnymi pomiarami. Użytkownik rejestratora może zaprogramować czas startu oraz czas między kolejnymi pomiarami (od 1 do 255 minut). Zależnie od wyboru pomiar może trwać w nieskończoność (do momentu wyczerpania się baterii zasilającej) lub aż do zapełnienia pamięci. Wewnętrzna bateria rejestratora jest niewymienna i wystarcza na ok. cztery lata użytkowania (co najmniej 500 000 pomiarów). Zapisane dane odczytuje się umieszczając pastylki rejestratorów w specjalnym czytniku danych 3920-01 (Data Reader) mieszczącym cztery pastylki. Odczytane dane przesyła się przewodem do komputera. Oprogramowanie oferowane wraz z czytnikiem pracuje pod systemem operacyjnym Windows 95/98 i umożliwia graficzną prezentację (w pięciu kanałach) odczytanych danych, obróbkę, archiwizację i drukowanie. Rejestrowane dane są zapisywane w plikach tekstowych czytanych przez program MS Excell. Funkcja alarmu, aktywna przy współpracy rejestratora z kontrolerem danych 3921 (Data Checker) w trybie *on-line*, umożliwia powiadamianie użytkownika o przekroczeniu wprowadzonej wcześniej górnej lub dolnej wartości granicznej temperatury. Dystrybucję przyrządu prowadzi firma Labimed, tel. (0-22) 642-16-23; (0-22) 642-19-73. *(lh)*

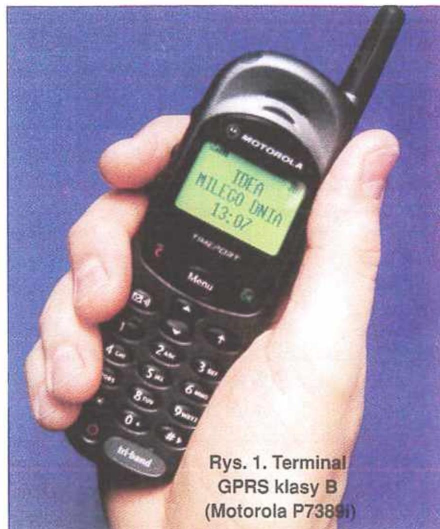
MAMY GPRS!

Zaraz po pierwszej w Europie sieci GSM - brytyjskiej CELLNET, która uruchomiła komercyjnie sieć GPRS (General Packet Radio Service) znaleźli się następni. Drugie i trzecie miejsce w tym dość prestiżowym wyścigu zajęły dwie sieci polskie!

W samo południe, 11 sierpnia 2000 r., zastartowała druga europejska sieć pakietowej transmisji danych w GSM: Idea. Uruchomiła to publicznie, przy tłumie dziennikarzy zaproszonych do Centrum Zarządzania Siecią. Idea nie tylko ma ambicje lidera nowej techniki, ale i działa jako lider. Druga w kraju a trzecia w Europie sieć (Era) uruchomiła GPRS następnego dnia.

Trochę dokładniej, choć bez wchodzenia głębiej w technikę, pisaliśmy o GPRS w "ReAV" nr 8/2000. Były tam wiadomości, że i unas, jeszcze w tym roku itd., tak jak to głosili operatorzy, którzy – jak widać – w ciszy gnali do przodu, aby wyjść z tym jak najszybciej na rynek. No i mamy ten wstęp do systemów trzeciej generacji, czyli do UMTS. Na razie to etap ukierunkowany na "zlizywanie śmietanki", czyli chwytanie dużych klientów korporacyjnych (firmy). Dla nich to system prawie idealny, ale niedługo będzie to usługa dostępna ogólnie i dla każdego, kto chce ją mieć i może płacić abonament miesięczny 99 zł za moduł 50 MB danych przesyłanych w miesiącu. Koszt aktywacji – 0 (zero). Każdy następny moduł 50 MB – następne 99 zł. Nie płaci się za czas (można być podłączonym do sieci 24 h/dobę), ale tylko za przesyłane dane. Taki przynajmniej jest cennik Idei ważny do tego wieku, czyli do 31.12.2000, podajemy go dla zorientowania w kosztach. Ograniczenie jest zupełnie innego rodzaju. Otóż na rynku, nie tylko naszym, jest duży niedobór terminali wyposażonych w GPRS. Póki co, przy starcie "ideowego" GPRS dostępny był tylko Motorola TIMEPORT P7389i (rys. 1), czyli rozbudowany Timeport 7389, który w sieci pakietowej transmituje z szybkością 28,8 kbit/s bez kompresji lub ok. 100 kbit/s z kompresją. Wkrótce dojdą Mitsubishi Trium i Sagem MW X1.

Początkowo (do końca roku) "ideowy" GPRS



Rys. 1. Terminal GPRS klasy B (Motorola P7389i)

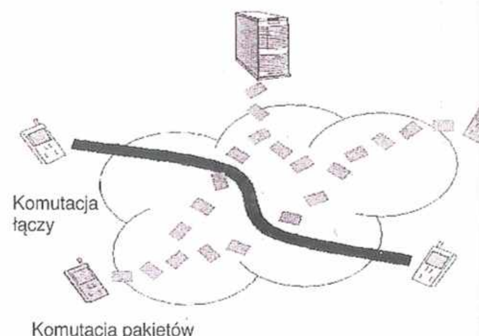
zapewni dostęp do WWW i usług już dostępnych w WAP Idea oraz do e-maila IdeaNet przez tp.internet. Będzie testowany dostęp do baz korporacyjnych, m-commerce, telemetrii itd. Tempo udostępniania GPRS? Ten "ideowy" ruszył na obszarze byłego województwa warszawskiego, w październiku obejmie 60% kraju, a na koniec grudnia – praktycznie cały kraj, tak jak zasięg sieci. Komplet usług ruszy w 2001 r., na końcu również dla nabywców usługi POP.

Trochę o zasadzie działania GPRS[1]. Standardowy GSM transmituje dane w systemie komutacji łączy. Nadawca i odbiorca są ze sobą połączeni w układzie "punkt-punkt" na czas transmisji (rozmowy, przesyłanie danych) tworząc na ten czas łącze stałe, niedostępne dla innych (rys. 2), także w czasie, kiedy informacje nie są przesyłane. Użytkownik płaci za czas połączenia, wydłużony jeszcze przez małą szybkość przesyłania danych w GSM (9600 bit/s) i powolne logowanie się w sieci. Zastosowana w GPRS komutacja pakietów w sposób zasadniczy to zmienia. Przesyłane dane są tu dzielone na pakiety zaadresowane do odbiorcy i przesyłane dowolną drogą przez szkieletową sieć pakietową – niekoniecznie wszystkie tą samą drogą dla danej transmisji – pod żądany adres. Tu są odbierane, ponownie łączone i odczytywane. Kanał łączności jest przydzielany na żądanie i wykorzystywany jednocześnie przez wielu użytkowników, których pakiety są inaczej adresowane. Użytkownicy płacą za liczbę przesłanych megabajtów. Jeśli tylko pozwala na to używany terminal, wszystko to może odbywać się równolegle z klasycznym przesyłaniem danych i rozmów w sieci GSM. Szybkość transmisji danych jest w GPRS wielokrotnie większa (teoretycznie 115,2 kbit/s, ale w przeciętnych warunkach eksploatacji będzie to ok. 60 kbit/s), dostęp do Internetu będzie więc tańszy i wygodniejszy, a wraz z nim tańsze i wygodniejsze będą usługi internetowe. Choćby *e-banking* (niektóre banki już najchętniej przegoniłyby klientów sprzed okienek i robią wszystko, aby zachęcić ich do korzystania z "e-usług", bo to dla banków nieporównywalnie taniej...), usługi lokalizacyjne, *e-commerce* i *mobile ecommerce*.

Schemat działania GPRS jest przedstawiony na rys. 3.

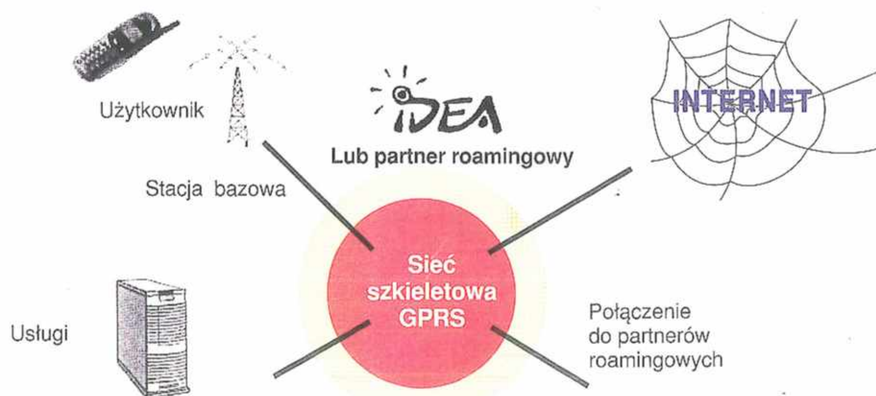
I tu dochodzimy do klas terminali GPRS. Jest ich trzy: C, B i A ale klasy A jeszcze nie ma fizycznie na rynku. Warto wiedzieć wcześniej, w co się inwestuje.

Klasa C – terminale wykorzystywane wyłącznie do GPRS z możliwością ręcznego przestawiania z GPRS na tryb komutacji łączy, czyli tradycyjne połączenia GSM.



Rys. 2. Różnica między komutacją łączy a komutacją pakietów

[1] *Wykorzystaliśmy materiały udostępnione przez Idea Centertel.*



Rys. 3. Schemat działania GPRS

Agfa, przy użyciu technik fotografii cyfrowej, odtworzyła trzy 150-letnie freski w Sali Koronacyjnej zamku w Akwizgranie, przedstawiające sceny z okresu panowania Karola Wielkiego (fot.).



FOTOGRAFIA CYFROWA W REKONSTRUKCJI FRESKÓW

Niepowtarzalne – to określenie odnosi się nie tylko do samych fresków, lecz także do sposobu, w jaki trzy z nich zostały odtworzone w laboratoriach działu usług technicznych firmy Agfa-Gevaert AG w Leverkusen. Zrekonstruowano trzy freski bezpowrotnie zniszczone podczas II wojny światowej: „Chrzest Widkinda", „Koronacja Karola Wielkiego" i „Budowa kaplicy pałacowej". Dzięki tym zabiegom fresków jest znowu osiem.
Z inicjatywą podjęcia prac rekonstrukcyjnych wystąpiła Europejska Fundacja na rzecz Katedry w Akwizgranie. Zadanie polegało na odtworzeniu fresków w oryginalnej wielkości (7x7 m) na podstawie małych kolorowych reprodukcji z książki, a także na dopasowaniu kolorów do pozostałych fresków, liczących 150 lat, oraz na umieszczeniu odtworzonych fresków w oryginalnym miejscu, co okazało się nie mniejszym problemem.
Zazwyczaj przy odtwarzaniu malowidła występują zachowane fragmenty i pozostałości farby, na podstawie których prowadzi się rekonstrukcję. Natomiast w tym przypadku, w miejscu, w którym przed II wojną światową widniały piękne freski, były tylko gołe ściany z piaskowca. Dostępnych było jedynie kilka wyblakłych fotografii oraz ilustracje z opublikowanej w 1941 r. książki.
Zadanie zatem polegało na tym, by na podstawie małych, starych reprodukcji wielkości mniejszej niż format A4, odtworzyć freski prawie tysiąc razy większe.
Skomplikowanym procesem było cyfrowe postarzenie obrazów o 150 lat, tak aby ich kolory odpowiadały intensywnością i odcieniem pięciu ocalałym freskom. W tym celu drukowane reprodukcje odtwarzanych fresków zostały najpierw poddane obróbce cyfrowej, a ich kolory zoptymalizowano na drodze systematycznych eksperymentów w taki sposób, aby jak najlepiej odpowiadały kolorom pozostałych fresków w Sali Koronacyjnej.
Po procesie kalibracji kolorów obrazy fresków zostały cyfrowo naniesione na papier fotograficzny – specjalnie opracowany przez Agfę dla potrzeb tej techniki druku – przy użyciu trójkolorowej naświetlarki laserowej. Trzy freski wydrukowano na belach papieru o szerokości 1,20 m każda.
Ostatnim zadaniem było precyzyjne dopasowanie fresków do łuków. Dlatego otaczający mur i piedestał zostały również zrekonstruowane fotograficznie, a wielkość fresków powiększono z oryginalnego rozmiaru 49 m^2 do ponad 75 m^2.
Nałożenie fresków bezpośrednio na istniejący mur było niemożliwe, gdyż ściany były bardzo nierówne. Wyrównanie ich tynkiem nie wchodziło w rachubę ze względu na konieczność zachowania zabytku. Ostatecznie wybrano rozwiązanie polegające na położeniu skomplikowanej struktury podkładowej z kształtowników aluminiowych, na których zamontowano arkusze blachy aluminiowej z naklejonym papierem fotograficznym. Po drugiej stronie blachy również naklejono papier fotograficzny, aby zagwarantować, że blacha pozostanie płaska. *(cr)*

---

dokończenie ze str. 10

MAMY GPRS!

Klasa B – terminale działające w trybie GPRS lub w trybie komutacji łączy ale nie jednocześnie, przełączanie trybów jest automatyczne.
Klasa A – terminale działające jednocześnie w obu trybach.
Jest jeszcze jedna ważna informacja podawana przy terminalach. Przy Timeport 7389i jest to "2 na 1". Oznacza to, że szybkość ściągania danych z Internetu jest dwukrotnie większa niż szybkość wysyłania. Im większa pierwsza cyfra, tym mniejsze koszty dla abonenta. W przyszłości mają być terminale "4 na 1".
Co trzeba mieć, aby korzystać z GPRS? Terminal obsługujący GPRS i uaktywnioną usługę transmisji pakietowej.
Jak korzystać z Internetu przez GPRS? W pececie, laptopie lub palmtopie zainstalować prosty program obsługi GPRS, kablem RS-232C połączyć terminal z komputerem, skonfigurować połączenie wg wymagań operatora i uruchomić przeglądarkę WWW (np. Explorera lub Netscape). A jak z WAP przez GPRS? Podobnie. Skonfigurować profil połączenia GPRS wg wymagań operatora, skonfigurować przeglądarkę WAP (jeśli telefon został zakupiony już z WAP-em, przeglądarka jest już skonfigurowana) i uruchomić ją. A potem płacić...płacić...

Leon Kossobudzki

WSPÓŁPRACA APARATÓW SŁUCHOWYCH i TELEFONÓW KOMÓRKOWYCH

Eliminacja zakłóceń pojawiających się przy współdziałaniu aparatów słuchowych z telefonami komórkowymi i bezprzewodowymi (tj. z przenośną słuchawką) jest wyzwaniem, które stosunkowo niedawno pojawiło się przed producentami aparatów słuchowych. Wprowadzenie do oferty firmy Oticon dwóch nowych rodzin aparatów, Ergo oraz Swift, o dużej odporności na te zakłócenia, jest okazją do poruszenia tego tematu.

Wszystkie współczesne systemy telefonii bezprzewodowej stwarzają problemy użytkownikom aparatów słuchowych. Wielkość powstających w nich zakłóceń zależy od rodzaju aparatu słuchowego i typu wykorzystywanego telefonu. Trudności może sprawiać między innymi umieszczenie małej słuchawki telefonu bezpośrednio w pobliżu mikrofonu aparatu słuchowego oraz pojawianie się sprzężenia akustycznego. Niemniej jednak, najtrudniejsze do wyeliminowania są zakłócenia elektromagnetyczne.

Systemy telefonii oparte na analogowym kodowaniu sygnału (takie jak część stacjonarnych telefonów bezprzewodowych sieć komórkowa NMT) nie stwarzają istotnych trudności. Znacznie większy problem stanowi cyfrowa telefonia bezprzewodowa (*DECT phones*) oraz telefony komórkowe sieci GSM i DCS.

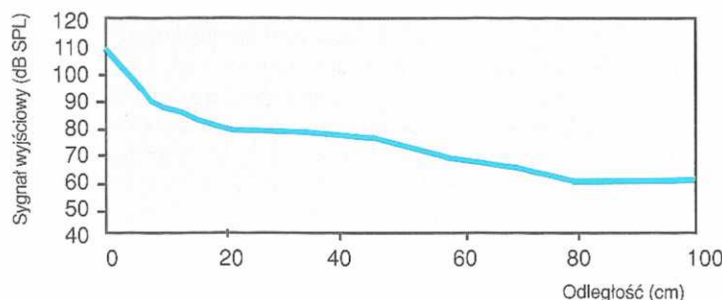
Sygnały elektromagnetyczne docierające do i wysyłane z telefonów cyfrowych są przesyłane w postaci szeregu krótkich impulsów (*burst*), czyli sygnałów zamkniętych w obwiedni o charakterze fali prostokątnej. Takie rozwiązanie pozwala znacznie efektywniej wykorzystać pasmo radiowe umożliwiając – dzięki przesunięciu impulsów w czasie – jednoczesną pracę ośmiu telefonów komórkowych na jednej częstotliwości. Wspomniane impulsy elektromagnetyczne mogą być odbierane i wzmacniane w aparacie słuchowym, prowadząc w rezultacie do powstania nieprzyjemnego "buczenia" słyszanego przez osobę z ubytkiem słuchu. Sygnały tworzą pole elektromagnetyczne, którego natężenie (wyrażane w V/m) rośnie wraz ze zbliżaniem się do jego źródła. Im bliżej telefonu znajduje się aparat słuchowy, tym głośniejsze "buczenie" może być w nim słyszane. Współczesne dwuzakresowe telefony komórkowe pracują na częstotliwościach 900 lub 1800 MHz, tj. w standardach GSM lub DCS. Mogą zatem emitować pole elektromagnetyczne na większych częstotliwościach niż starsze jednozakresowe telefony GSM (900 MHz). Dla osób często podróżujących po świecie dostępne są również telefony trzyzakresowe (900, 1800 i 1900 MHz), umożliwiające prowadzenie rozmów zarówno w Europie, jak i w Stanach Zjednoczonych. W tablicy 1 przedstawiono różne systemy telefonii bezprzewodowej dostępne obecnie w Polsce.



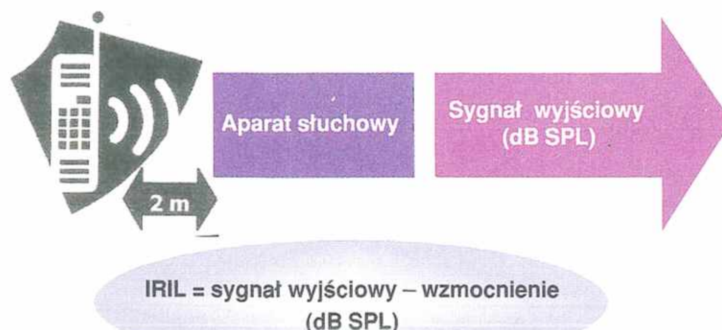
Rys. 1. Natężenie pola elektromagnetycznego w pobliżu aparatu słuchowego w zależności od odległości do telefonu cyfrowego

Wpływ odległości

Jak wspomniano, natężenie pola elektromagnetycznego zależy od wzajemnej odległości obu aparatów (słuchowego i telefonicznego). Usytuowanie ich tuż obok siebie, tj. przy tym samym uchu, powoduje powstanie w pobliżu aparatu słuchowego pola o natężeniu 100, a niekiedy niemal 200 V/m. Jeśli telefon zostanie przyłożony do ucha przeciwnego niż to, w którym znajduje się aparat słuchowy, natężenie pola w pobliżu tego ostatniego wyniesie około 40 V/m. Korzystanie z telefonu cyfrowego przez kogoś innego, znajdującego się około 2÷3 metrów od osoby niedosłyszącej, wytwarza przy uchu pacjenta pole o natężeniu 2÷3 V/m. Na rys. 1 i 2 przedstawiono natężenie pola elektromagnetycznego w zależności od odległości telefon-aparat słuchowy.



Rys. 2. Narastanie sygnału wyjściowego w aparacie słuchowym przy zbliżaniu telefonu cyfrowego



Rys. 3. Zasada pomiaru IRIL

Źródła zakłóceń

Powstawanie zakłóceń wynika z faktu, że aparat słuchowy – podobnie jak antena – odbiera sygnały radiowe przez znajdujące się w nim przewody i obwody drukowane. Występuje bezpośrednia zależność między liczbą połączeń między elementami elektronicznymi, a odpornością aparatu słuchowego na zakłócenia elektromagnetyczne. Nowoczesne aparaty, wyposażone w małych rozmiarów obwody drukowane i nieliczne krótkie przewody typu lica, są mniej wrażliwe na zakłócenia, niż aparaty starsze technologicznie. Podobne aparaty wewnątrzuszne, z powodu mniejszej liczby przewodów, z reguły cechuje większa odporność na zakłócenia. Dodatkowym źródłem zakłóceń w aparatach jest odbiór sygnałów radiowych przez układy scalone oraz mikrofon. Od pewnego czasu przy opracowaniu najnowszych zminiaturyzowanych układów scalonych firma Oticon uwzględnia wpływ pól elektromagnetycznych na ich działanie. Podobnie producenci mikrofonów stale udoskonalają swoje produkty wyposażając je w miniaturowe elementy ochronne.



Rys. 4. Przystawka LPS-1 (pętla induktofoniczna) umożliwiająca współpracę aparatu słuchowego i telefonu komórkowego

Zasady pomiaru zakłóceń

Wielkość zakłóceń pojawiających się w aparacie słuchowym w konsekwencji działania pola elektromagnetycznego jest określana w następujący sposób: po umieszczeniu aparatu w odległości około 2 metrów od źródła pola mierzone jest natężenie powstającego w nim sygnału akustycznego (*output*) podane w dB SPL (*sound pressure level* – poziom ciśnienia dźwięku). Od uzyskanej wartości odejmowana jest następnie wielkość wzmocnienia (*gain*) tego aparatu na danej częstotliwości. Wynik przedstawiany w dB SPL wyraża wielkość zakłóceń odniesioną od sygnału wejściowego (IRIL – *Input Related Interference Level*). Ideę tego pomiaru pomiaru przedstawiono na rys. 3.

Tablica 1. Systemy telefonii bezprzewodowej dostępne w Polsce. Wszystkie sieci cyfrowych telefonów komórkowych (Idea, Plus, Era) pracują w standardach GSM i DCS na częstotliwościach 900 i 1800 MHz

		Nazwa standardu	Częstotliwość (MHz)	Zasięg	Sieć	Operator	Początek numeru
ANALOGOWE	Telefony bezprzewodowe	–	49, 900 i inne	Do użytku domowego	–	–	–
	Telefony komórkowe	NMT	450	Cały kraj	Centertel	Polska Telefonia Komórkowa	(0) 90
CYFROWE	Telefony bezprzewodowe	DECT	1800 do 1900	Do użytku domowego	–	–	–
	Telefony komórkowe	GSM/DCS	900/1800*	Cały kraj/miasta i okolice	Idea	Polska Telefonia Komórkowa	(0) 500, 501, 502... (kolejne)
					Plus	Polkomtel	(0) 601, 603, 605... (kolejne nieparzyste)
					Era	Polska Telefonia Cyfrowa	(0) 602, 604, 606... (kolejne parzyste)

* W Stanach Zjednoczonych częstotliwość pracy w standardzie DCS wynosi 1900 MHz.

W niektórych badaniach wyznacza się ogólną wielkość zakłóceń odniesioną do sygnału wejściowego (OIRIL, *Overall Input Related Interference Level*). Do jej określenia wykorzystywany jest rzeczywisty sygnał GSM w odróżnieniu od sinusoidalnego, stosowanego przy pomiarze IRIL. Niemniej zgodne z międzynarodową normą IEC (*International Electrotechnical Commission*)[1)] rutynowo wykorzystywanym wskaźnikiem zakłóceń pracy aparatu słuchowego w polu elektromagnetycznym jest IRIL (dla telefonów komórkowych GSM i aparatów bezprzewodowych DECT)[1)]. Wynika to między innymi z łatwości wykonania tego testu i jego powtarzalności. W przyszłości spodziewane jest również wprowadzenie nowej normy IEC zwanej E55. Ma ona określać natężenie pola elektromagnetycznego (w V/m), w efekcie którego poziom IRIL jest równy 55 dB SPL. Niemniej zgodnie z obecnie obowiązującą normą zakłada się, że telefon (GSM lub DECT) jest używany przez inne osoby znajdujące się w pobliżu niedosłyszącego pacjenta. Natężenie pola elektromagnetycznego wynosi wówczas 3 V/m (dla telefonów komórkowych GSM) i 2 V/m (dla telefonów bezprzewodowych DECT). Oznacza to, że odległość tych telefonów od aparatu słuchowego równa jest około 2 metry. Innymi słowy, stosując normę IEC nie ocenia się zakłóceń powstających w aparacie słuchowym w sytuacji, w której pacjent sam korzysta z telefonu. Opisuje ona jedynie wpływ na aparat słuchowy telefonów używanych przez inne osoby.

[1)] Norma IEC nr 60118-13

Akceptacja poziomu zakłóceń

Przeprowadzono kilkanaście prac badawczych dotyczących akceptowanego, poziomu zakłóceń elektromagnetycznych, powstających w aparacie słuchowym. Uzgodniono, że wskaźnik IRIL nie powinien przekraczać 55 dB SPL. Przy tym poziomie 50% osób aparatowanych nie odbiera zakłóceń w sposób nieprzyjemny. Przyjęto również, że przy wartości IRIL, wynoszącej 19 dB SPL, poziom zakłóceń nie powinien przeszkadzać osobie z ubytkiem słuchu w samodzielnym korzystaniu z telefonu cyfrowego (GSM, DCS, DECT).

Tablica 2. Szczytowe (maksymalne) wartości IRIL uzyskane dla wybranych aparatów słuchowych firmy Oticon. Wyniki uzyskane dla telefonów bezprzewodowych DECT są zbliżone do rezultatów uzyskanych dla telefonów komórkowych pracujących w standardzie DCS (1800 MHz)

Rodzina aparatów	IRIL dla telefonów komórkowych GSM (900 MHz) w dB SPL	IRIL dla telefonów bezprzewodowych DECT (1800÷1900 MHz) w dB SPL
Aparaty zauszne		
DigiFocus II	15	20
DigiLife	15	20
Ergo	2	20
Swift	2	20
Aparaty wewnątrzuszne		
DigiFocus II	10	20
DigiLife	10	20
Ergo	10	15
Swift	10	15

Aparaty firmy Oticon

Nowoczesne produkty firmy Oticon, takie jak między innymi aparaty słuchowe DigiFocus i DigiLife, są znacznie bardziej odporne na działanie pól elektromagnetycznych niż starsze urządzenia. Dotyczy to zwłaszcza aparatów z rodziny Ergo oraz Swift. Jest to spowodowane tym, że przy ich wytwarzaniu zastosowano najnowocześniejszą technologię produkcji. Aparaty te mają mniej przewodów i mniejszych rozmiarów obwody drukowane, wzmacniacze zaś stały się elementem zintegrowanych układów scalonych. W tablicy 2 zebrano potliwa i dość kosztowna procedura. Ci z producentów aparatów, którzy problem odporności na zakłócenia elektromagnetyczne mogą obejść jedynie wymieniając (metalizując) części aparatu, muszą się liczyć z koniecznością poniesienia znacznych nakładów finansowych. Większość z nich prawdopodobnie nie będzie w stanie spełnić wymagań dotyczących tego problemu zgodnie z normą IEC.

Trzecim rozwiązaniem może być zastosowanie specjalnej przystawki umożliwiającej współpracę aparatu słuchowego i telefonu komórkowego. Jest nią noszona na szyi pacjenta pętla induktofoniczna (*Mobile Inductive Loopset*) działającym w sieci DCS-Idea. Nokia 6150 to telefon dwusystemowy, tzn. obejmujący zarówno sieć GSM, jak i DCS-Idea.

Przystawka LPS-1 współpracuje z wieloma rodzajami aparatów słuchowych, od prostych liniowych, do najbardziej zaawansowanych technologicznie – nieliniowych i cyfrowych. Korzyść z omawianej przystawki jest niewielka jedynie u pacjentów z głębokimi ubytkami słuchu. Wynika to jednak ze znacznych trudności w rozumieniu mowy, związanych ze stopniem utraty słuchu. Przy umiarkowanych, a nawet znacznych niedosłuchach (do 80 dB w pasmie mowy), pozytywny efekt stosowania tego urządzenia od-



Rys. 5. Aparat zauszny Swift



Rys. 6. Seria aparatów dousznych Ergo

wartości IRIL uzyskane dla zausznych i wewnątrzusznych aparatów słuchowych ze wspomnianych wyżej rodzin. We wszystkich tych urządzeniach są one znacznie mniejsze niż 55 dB SPL. Sugerowana wielkość 19 dB SPL, niezbędna do bezpośredniego korzystania z telefonu cyfrowego przez osobę noszącą aparat, jest właściwie również spełniona w każdym wypadku. Korzystanie z cyfrowego bezprzewodowego lub komórkowego telefonu i nowoczesnego aparatu słuchowego firmy Oticon nie stwarza zatem trudności.

Wszystkie oferowane przez firmę Oticon zauszne i wewnątrzuszne aparaty słuchowe spełniają wymagania stawiane przez normę IEC, tj. nie przekraczają progu IRIL wynoszącego 55 dB SPL. Mogą być zatem noszone bez obawy, że znajdujące się w pobliżu telefony komórkowego staną się źródłem zakłóceń słyszanych w aparacie słuchowym. Jeśli osoba nosząca aparat słuchowy chciałaby sama korzystać z telefonu komórkowego, możliwe są trzy rozwiązania.

Pierwszym z nich jest zastosowanie aparatu słuchowego z rodziny DigiFocus, DigiLife, Ergo lub Swift. Cechuje je bowiem, jak to już wyjaśniono, duża odporność na zakłócenia elektromagnetyczne.

Drugim może być wymiana – na indywidualne zamówienie użytkownika – niektórych części aparatu słuchowego. Dotyczy to aparatów starszych technologicznie. Wymiana obejmuje montaż metalizowanej obudowy oraz pokrywy trymerów (pokrytej na przykład warstwą złota), szufladki baterii, przełącznika funkcji i innych elementów budowy aparatu. Jest to kło- LPS-1 wytwarzająca pole magnetyczne, które odbiera dowolny aparat słuchowy wyposażony w cewkę telefoniczną (ma ją znakomita większość aparatów dostępnych na naszym rynku). Aby prowadzić rozmowę, osoba niedosłysząca przełącza swój aparat słuchowy w pozycję *T* aktywując jego cewkę. Sam telefon może być przyczepiony w dowolnym miejscu do ubrania lub noszony w kieszeni stanowiąc jedynie odbiornik sygnału telefonicznego, który przekazywany jest dalej do aparatu słuchowego przez przystawkę LPS-1. Wbudowany w przystawkę mikrofon umożliwia swobodne prowadzenie rozmowy bez zajmowania rąk i konieczności przytrzymywania telefonu komórkowego przy uchu. Osoba niedosłysząca może zatem prowadzić rozmowę na przykład jednocześnie kierując pojazdem. Pasmo przenoszonych częstotliwości oraz odporność na zakłócenia są wystarczające do osiągnięcia dobrego rozumienia mowy.

Urządzenie to dostępne jest w ofercie Polskiej Telefonii komórkowej[2]. Wspiera ono osoby niedosłyszące, korzystające z telefonów komórkowych firmy Nokia, działających zarówno w sieci NMT, GSM, jak i DCS-Idea. Przystawka LPS-1 może być dołączana do aparatów Nokia 650, Nokia 5110, Nokia 5130, Nokia 6110 oraz Nokia 6150. Pierwszy z telefonów jest przeznaczony do pracy w systemie NMT. Nokia 5110 i 6110 to telefony systemu GSM. Nokia 5130 jest wielofunkcyjnym i łatwym w obsludze telefonem komórkowym

[2] Przystawka LPS-1 można zamienić w sklepie internetowym pod adresem: http://sklep.centertel.pl

czuwany jest bardzo wyraźnie.

Firma Oticon od pewnego czasu aktywnie współpracuje z producentami telefonów komórkowych starając się uzyskać maksymalnie dobre współdziałanie aparatów słuchowych i komórkowych. Te ostatnie stają się w świecie dobrem powszechnego użytku, a szybko rozwijający się rynek usług telekomunikacyjnych oferuje wciąż nowe produkty i usługi. Stawia to wysokie wymagania przed konstruktorami aparatów i żaden producent nie może lekceważyć tego problemu. Pierwsze doświadczenia z aparatami cyfrowymi, a szczególnie z nowymi produktami Ergo oraz Swift, są niezwykle obiecujące. Stworzenie przez Oticon zaawansowanych technologicznie i odpornych na zakłócenia elektromagnetyczne aparatów słuchowych niewątpliwie przyczyni się do istotnego wzmocnienia pozycji firmy w walce o światowe rynki. ■

Ryszard Mikołajewski
OTICON Polska Sp. z o.o.

LITERATURA

[1] Dalsgaard O. N., Olsen L., Nielsen P.: Hearing Instruments and Mobile Phones Broszura firmy Oticon
[2] Hansen M., Poulsen T.: Evaluation of Noise in Hearing Instruments caused by GSM and DECT Mobile Telephones. Scandinavian Audiology 1996; 25; 227-32
[3] Hearing Aids and GSM Mobile Telephones: Interference Problems, Methods of Measurement and Level of Immunity. EHIMA GSM Project Final Report, 1995
[4] Hearing Aids and Mobile Phones Immunity and Interference Standards. Raporty HAMPIIS
[5] Interference to Hearing Aids by the Digital Mobile Telephone System. Raport NAL nr 131. Australian Hearing Services; May 1995

LUTOWANIE i URZĄDZENIA DO LUTOWANIA (2)


Lutownica elektryczna Futaba SK 32

W pierwszej części artykułu omówiono podstawy techniki i technologii lutowania oraz ogólnie sprzęt tym celom służący. Teraz zamieszczamy przegląd urządzeń lutowniczych dostępnych na naszym rynku, z uwzględnieniem firm, które ten sprzęt sprzedają.

Oferta rynkowa różnego sprzętu do lutowania jest tak bogata, że wymienienie wszystkiego nie jest możliwe. Zdecydowano się wobec tego, aby w zestawieniu podać przykładowe urządzenia, produkowane przez renomowane firmy oraz główne parametry tych urządzeń. Nie ma pewności, czy udało się znaleźć wszystkie firmy oferujące sprzęt lutowniczy. Jeżeli okaże się, że jakieś firmy zostały pominięte, to postaramy się w przyszłości wykaz uzupełnić. Nie podawano w zestawieniach cen poszczególnych urządzeń, ponieważ różnią się one w zależności od wielkości zamówienia, a ponadto najczęściej są wynikiem negocjacji między sprzedającym i kupującym. Można jedynie podać w sposób bardzo przybliżony "widełki cenowe" dla różnego rodzaju sprzętu:

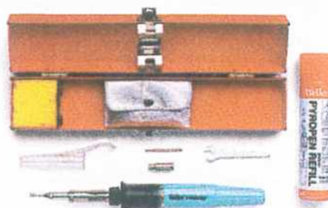
Lutownice elektryczne 20÷500 zł
Lutownice gazowe 100÷500 zł
Stacje lutownicze 200÷4000 zł
Stanowiska lutownicze 3000÷40 000 zł

Urządzenia do lutowania podzielono na kategorie, opierając się częściowo na klasyfikacjach spotykanych w katalogach. I tak w tablicy 1 znajdują się lutownice elektryczne, w tablicy 2 lutownice gazowe. Mniej i bardziej skomplikowane urządzenia, w których lutowanie i rozlutowywanie odbywa się za pomocą gorącego powietrza, zestawiono w tablicy 3. Urządzenia bardziej rozbudowane nazwano stanowiskami lutowniczymi i zebrano w tablicy 4. Mniej skomplikowane urządzenia – stacje lutownicze – ujęto w tablicy 5.

Tablica 2. Lutownice gazowe

Producent i typ	Dystrybutor	Parametry techniczne: Moc (W)	Temperatura (°C) Grota/Gor. powietrza	Śr. czas pracy (min)	Masa (g)	Inne dane
EDSYN FA 489	Meander s.c.	70	– / 205-425	–	70	Zasil. el. 230 V
Futaba SK-50	TME	20÷50	200÷450 / 430	20	53	
Futaba SK-60	TME	15÷60	250÷450 / 650	75	66	
Futaba SK-70	TME	20÷80	200÷500 / 650	240	110	
Iroda Solderpro 120	NDN	30÷125	250÷550/1300*	200	166	Z zapalaczem
Iroda Solderpro 70	NDN	25÷80	210÷450/1300*	120	76	
Iroda Pro-Torch PT-220	NDN	bd	–/1300*	220	280	Palnik gazowy z zapłonem piezoelektrycznym
Portasol Super Pro	RENEX	125	max 580 / max 650	120	165	Zapalnik piezo
Portasol Professional	RENEX	60	max 400 / –	90	60	
Weller Pyropen	ELFA, LABEM	bd	200÷500 / max 700	90÷240	105	
Weller Pyropen jr.	ELFA, LABEM	bd	200÷400 / max 430	15÷-20	bd	Istnieje wersja Pyropen Piezo z zapalarką

Uwaga: bd – brak danych



Lutownica gazowa Weller Pyropen


Stacja lutownicza PENSOL SL 20

Tablica 1. Lutownice elektryczne

Producent i typ	Dystrybutor	Parametry techniczne: Napięcie zasilania (V)	Moc (W)	Temperatura grota (°C)	Masa (g)	Inne dane
EDSYN CL 1280	Meander	230	70	205÷425	65	
EDSYN CL 1380	Meander	24	50	205÷425	65	
DIC SS 8200	RENEX	220	80	200÷450	40	Temperatura regul. i stab. elektronicznie
Weller TCP 12	ELFA, LABEM	12/14	30/40	bd	bd	Kabel zakończony krokodylkami
Weller W 61, W 101, W 201	ELFA, LABEM, TME	230	60, 100 200	260÷400	bd	Z regulacją temperatury "Magnastat"
Weller SPI-15	ELFA, LABEM	12, 24	15	360	104	Lutownice do zastosowań profesjonalnych
Weller SPI-16	ELFA, LABEM	230	15	360	322	
Weller SPI-27	ELFA, LABEM	230	25	410	336	
Weller SPI-41	ELFA, LABEM	230	40	450	351	
Weller SPI-81	ELFA, LABEM	230	75	480	414	
Weller WC 100	ELFA, LABEM, TME	2,4	15	370	bd	Bezprzewodowa z wbudowanym akumulatorem
XYTRONIC 252, 253, 254	BIALL, NDN	220÷240	15, 20, 25	max 400 max 450, max 500	bd	
XYTRONIC 202 DW	BIALL, NDN	230	18÷70	330, 420	bd	Temperatura przełączana przyciskiem
XYTRONIC 258	BIALL, NDN	230	18÷30	260÷430	bd	
XYTRONIC 200 GX	BIALL, NDN	230	20, 25 30	380, 430, 480		Do zastosowań profesjonalnych
XYTRONIC 200 PHG	BIALL, NDN	230	25, 40, 60	400÷460 520	bd	Lutownice wysokiej jakości

Uwaga: bd – brak danych

Tablica 3. Urządzenia na gorące powietrze

Producent i typ	Dystrybutor	Główne funkcje	Parametry techniczne		
			Moc (W) grzałki	Temp. powietrza (°C)/ Wskaźnik temp.	Masa (g)/ Wymiary (mm)
EDSYN FA 489	Meander	Rozlutownica w kształcie kolby	70	205÷425/ analogowy	70/ bd
EDSYN TSX 70	Meander	Stacja do lutowania i rozlutowywania	70	205÷427/ analogowy	bd
EDSYN 1036 DX 230	Meander	Uniwersalna stacja do rozlutowywania i lutowania, także dotykowego	50	205÷427/ analogowy	bd
PACE TF 200	RENEX	Stacja do montażu i demontażu układów SMD	700	93÷427 cyfrowy	bd/ 135x165x235
PACE TF 700	RENEX	Kompletne stanowisko do montażu i demontażu układów SMD. Wyposażone w statyw do pozycjonowania płytek	700	93÷427 cyfrowy	bd/ 425x432x533
Weller WHA 2000	LABEM	Stacja do lutowania i rozlutowywania elementów elektronicznych, w tym SMD, z wbudowaną pompą	bd	50÷550/ analogowy	bd
Weller WHA 300	LABEM	Prosta stacja do lutowania i rozlutowywania	bd	50÷550/ analogowy	bd
Weller WQB 2000	LABEM	Kompletne stanowisko do montażu i demontażu układów SMD. Ze stolikiem do pozycjonowania płytek	bd	50÷450/ cyfrowy	bd
XYTRONIC 626	BIALL, NDN	Zestaw lutowniczy do serwisu podzespołów z elementami SMD	310	100÷385/ analogowy	4900/ 235x195x125
XYTRONIC 616	BIALL, NDN	Prosta stacja do serwisu podzespołów z elementami SMD	bd	150÷400/ analogowy	4500/ 282x262x118

Uwaga: bd – brak danych

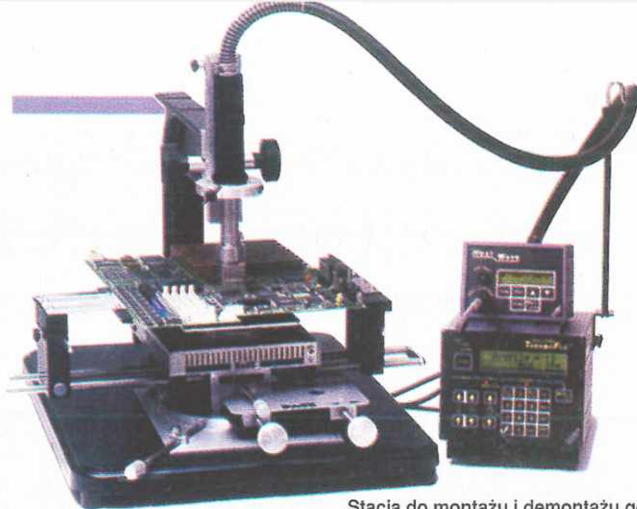
Tablica 4. Stanowiska lutownicze

Producent i typ	Dystrybutor	Główne funkcje	Parametry techniczne		
			Moc (W) lutown. lub grzałki*)	Temp. grota/powietrza (°C) Wskaźnik temp.	Masa (kg)/ Wymiary (mm)
EDSYN ZD 500-24 ZD 505-24	Meander	Do wylutowywania lutownicą z odsysaniem. ZN 500-24 z wbudowaną pompą próżn. ZN 505-24 do połączenia z zewnętrzną pompą	70	205÷405/ –/ analogowy	bd
EDSYN ZD 500-DX-230	Meander	Jak wyżej, z wbudowaną pompą i transformatorem	70	205÷405/ –/	bd
EDSYN SMD 2004	Meander	Zestaw do lutowania i naprawy płytek zwykłych i SMD. Lutowanie i rozlutowanie gorącym powietrzem i zwykłe	40	bd	bd
METCAL MX-500	TME	Zestaw do lutowania i naprawy płytek zwykłych i SMD z lutownicą i rozlutownicą	40	bd	3,4/ 135x119x241
METCAL SP-440	TME	Zestaw do rozlutowywania zwykłych płytek rozlutownicą	50	bd	4,1/ 152x203x178
PACE ST 75E	RENEX	Zestaw do montażu i demontażu elementów elektronicznych, z pompą do odsysania cyny	bd	180÷450 analogowy	4/ 88x171x254
PACE ST 115E	RENEX	Zestaw sterowany mikroprocesorem, do montażu i demontażu elementów elektronicznych z pompką "nadmuch-zasysanie"	bd	204÷454/ cyfrowy	4/ 88x171x254
PACE PRC 1500	RENEX	Modułowy zestaw do montażu i demontażu elementów elektronicznych, lutownicą i gorącym powietrzem	bd	38÷482/93÷427 cyfrowe	4/ 135x330x260
PENSOL SL 916	TME	Stacja do lutowania i rozlutowywania, z pompą do odsysania cyny	48	150÷450/ –/ analogowy	5,3/ bd
PENSOL SL 928	TME	Stacja do rozlutowywania z pompą do odsysania cyny	50	210÷480/ –/ cyfrowy	5,3/ bd 5,9
Weller WSA 1	ELFA, LABEM	Stacja do rozlutowywania z pompką do odsysania, z manometrem	bd	150÷450/–/ analogowy	240x105x270
Weller WMD 1	ELFA, LABEM	Stacja do rozlutowywania z dwoma narzędziami i z pompką do odsysania cyny. Sterowanie cyfrowe	bd	50÷450/50÷550 cyfrowy	5,3/ 240x105x270
Weller WMA 3V	ELFA, LABEM	Stacja o funkcjach j.w. ale ze sterowaniem analogowym	bd	50÷450/50÷550 analogowy	5,3/ 240x105x270
XYTRONIC 968	BIALL, NDN	Stacja do rozlutowywania lutownicą lub gorącym powietrzem	60	300÷450/max 350 cyfrowy	5,3/ 200x235x115
XYTRONIC 988	BIALL, NDN	Uniwersalny zestaw do lutowania i rozlutowywania z elektroniczną regulacją temperatury i pompką do odsysania cyny	60	200÷480/ –/ analogowy	6,5/ 320x250x145

Uwaga: bd – brak danych – nie dotyczy danego modelu *) dotyczy grzałki do gorącego powietrza



Zestaw do lutowania i rozlutowywania XYTRONIC 988



Stacja do montażu i demontażu gorącym powietrzem układów SMD PACE TF 700

Tablica 5. Stacje lutownicze

Producent i typ	Dystrybutor	N. zasil./ N. lutown. (V)	Parametry techniczne: Moc (W)	Temperatura grota (°C)/ Wskaźnik temperat.	Masa (g)/ Wymiary (mm)	Inne dane
DIC SC 7000 Z	RENEX	230/–	100	305÷500/ analogowy	420/ bd	Rozlutownica pistoletowa, z odsysaniem cyny
XYTRONIC 2008	NDN	230/–	60	250-430/	bd bd	Rozlutownica pistoletowa, z odsysaniem cyny
XYTRONIC 435	BIALL, NDN	230/–	35	435/–	bd	Rozlutownica z odsysaniem cyny
DIC SS-8100	RENEX	230/ 24	80	200÷450/ analogowy	1150/ 94x69x80	Wersja SS 8100D ma cyfrowy pomiar temp.
EDSYN 951 DX-230	Meander	230/ 24	80	205÷427/ analogowy	bd	2 zakresy temperatury
EDSYN 952 DX-230	Meander	230/ 24	2x80	205÷427/ analogowy	bd	2 niezależnie zasilane lutownice
Metcal SP 200	TME, ELFA	200-260	35	bd	2300/ 108x98x170	Lutownica zasilana z przetwornicy w.cz.
PACE ST 25E	RENEX	230/	80 bd	180÷450 analogowy	bd/ 88x114x165	Automat. odłączanie zasilania
PACE ST 45E	RENEX	230/	80 bd	204÷454 cyfrowy PWC	bd/ 88x114x165	Sterowanie µP Automat. odłączanie zasilania po 90 min.
PENSOL SL 10	TME	220/ 24	48	150÷450/ analog. termopara	1900/ bd	
PENSOL SL 20	TME	220/ 24	48	150÷420/ linijka diod. termopara	1900/ bd	
PENSOL SL 30	TME	220/ 24	48	150÷480/ cyfrowy termopara	1900/ bd	
Weller WS50, WS80	ELFA, LABEM, TME	230/ 24	50, 80	150÷450/ analogowy	2000 166x115x101	
Weller WSD 50, WSD 80	ELFA, LABEM, TME	230/ 24	50, 80	150÷450/ cyfrowy, PWC	2000/ 166x115x101	
Weller WSD 130	ELFA, LABEM	230/ 24	2X80	150÷450/ cyfrowy, PWC	2000/ 66x115x101	2 lutownice niezależne regulacje
Weller WTCP 50	ELFA, LABEM, TME	230/ 24	50	bez regulacji	2000/ 166x115x101	Zmiana temperatury przez wymianę grota
Weller MT 1500	ELFA, LABEM	230/ 24	130	200÷400/ cyfrowy PWC	3700/ 169x206x99	Włączenie lutownicy przez dotyk grotem
Xytronic 136	BIALL, NDN	230/ 24	60	200÷480/ analogowy	bd	Wersja ESD do elementów wrażliwych na ładunki el. stat.
Xytronic 369	BIALL, NDN	220÷240/ bd	45	250÷450/ analogowy	bd	
Xytronic E-Z Tweer 526	BIALL, NDN	220÷240/	90 nap. sieci	250÷450/ analogowy	1000/ 200x130x100	Zestaw z końcówką pincetową
Xytronic XY9-60A	NDN	230/ 24	60	150÷450/ analogowy albo cyfrowy	1000/ 200x130x100	Wersja ESD do elementów wrażliwych na ładunki el. stat.

Uwaga: bd – brak danych

W tablicach podano skróty nazw firm – dystrybutorów – urządzeń do lutowania. Pełne nazwy oraz kontakty podano poniżej:

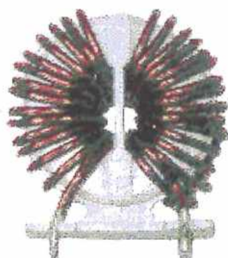
BIALL — BIALL www.biall.com.pl
ELFA — ELFA Polska Sp. z o.o. www.elfa.se
LABEM — LABEM mgr inż. Stanisław i Zbigniew Żochowscy tel. 0-22 8440157 6462799
Meander — Meander s.c. tel. 0-22 658 4231
NDN — NDN www.ndn.com.pl
RENEX — RENEX www.renex.com.pl
TME — Transfer Multisort Elektronik e-mail: tme@tme.lodz.pl

Janusz Justat

TAŚMY NANOKRYSTALICZNE W DŁAWIKACH PRZECIWZAKŁÓCENIOWYCH

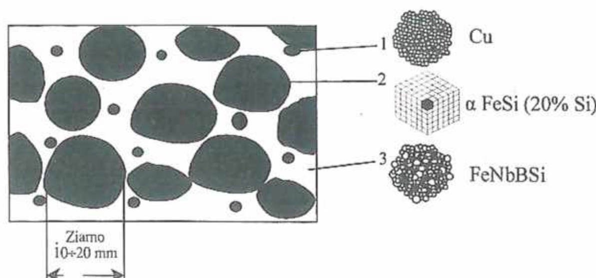
Omówiono podstawowe właściwości nowych materiałów magnetycznie miękkich o strukturze nanokrystalicznej. Ich szersze upowszechnienie w dławikach pracujących w zwiększonych częstotliwościach umożliwi poprawę jakości energii i zmniejszenie wymiarów urządzeń.

Niezwykle szybki rozwój inżynierii materiałowej prowadzi do rozwoju nowych rodzajów materiałów magnetycznych. Dotyczy to szczególnie cienkich (o grubości ok. 20 μm) taśm nanokrystalicznych otrzymywanych wskutek krystalizacji drobnoziarnistej taśmy amorficznej. Ta nowa propozycja materiałowa znajduje coraz szersze zastosowanie w produkcji rdzeni zwijanych, stosowanych m.in. w czułych przekładnikach prądowych, nowoczesnych dławikach przeciwzakłóceniowych [1], wyłącznikach różnicowo-prądowych [2] oraz transformatorach impulsowych [3].





Rys. 1. Porównanie wielkości dławików przeciwzakłóceniowych o podobnych właściwościach [4]



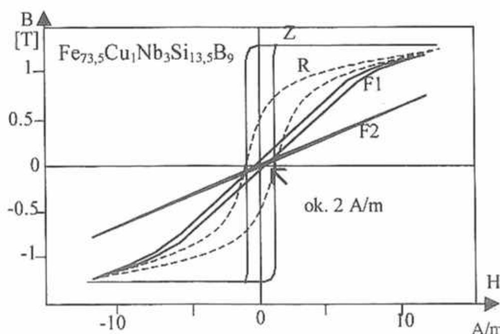
Rys. 2. Struktura nanokrystaliczna z zaznaczeniem udziałów objętościowych poszczególnych faz
1 – obszary o dużej koncentracji miedzi,
2 – krystality (ziarna) roztworu stałego FeSi (ok. 70÷80% materiału),
3 – matryca amorficzna (objętościowo ok. 20÷30%) materiału.

Technologia wytwarzania materiałów nanokrystalicznych

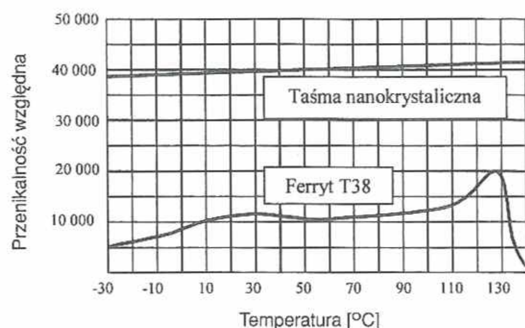
Niemiecka firma VACUUMSCHMELZE opracowała już rynkowe zastosowanie tego typu materiałów. Jest to stop VITROPERM 500F. Materiały te są produkowane na podstawie doświadczeń technologicznych wynikających z opanowania produkcji materiałów amorficznych na bazie żelaza [5]. Pierwsza część procesu produkcyjnego przebiega podobnie: stop FeCuNbSiB zostaje gwałtownie schłodzony do stanu amorficznego (z pominięciem procesu krystalizacji). Następnie materiał ten poddaje się obróbce w polu termomagnetycznym, podczas której najpierw zachodzi kontrolowana krystalizacja drobnoziarnista, a następnie indukowanie właściwości anizotropowych.
Oczywistym jest, że sposób obróbki termomagnetycznej umożliwia uzyskiwanie różnego rodzaju materiałów wykorzystywanych w różnych rodzajach urządzeń i o wyjątkowo dużej maksymalnej przenikalności magnetycznej względnej rzędu μ_{max} = 200 000 (rys. 4).

Cechy i zastosowanie taśm nanokrystalicznych w dławikach przeciwzakłóceniowych

W przypadku prostokątnych pętli histerezy magnetycznej (typu Z - rys. 3) otrzymuje się obwody magnetyczne, np. z przeznaczeniem na transformatory. Rdzenie o płaskiej (pochylonej) pętli histerezy typu F1 stosuje się zazwyczaj w przypadku dławików przeciwzakłóceniowych do 300 kHz oraz transformatorów impulsowych. Obwody magnetyczne o typie histerezy F2 są wykorzystywane zarówno w niektórych typach dławików wielkoczęstotliwościowych (do 30 MHz) jak i przekładnikach prądowych z dużą tolerancją na składową stałą [6].
Dane dla obu typów histerezy F1 i F2, przedstawione na rys. 3, wskazują na znaczenie zjawiska indukowania różnych właściwości, co prowadzi do niezwykle istotnych zalet materiału nanokrystalicznego oraz jego doskonałych właściwości dynamicznych [7] i małej magnetostrykcji $\lambda \approx 0{,}1\cdot10^{-6}$. Odpowiednio prowadzony proces indukowania właściwości anizotropowych gotowych rdzeni decyduje o uzyska-



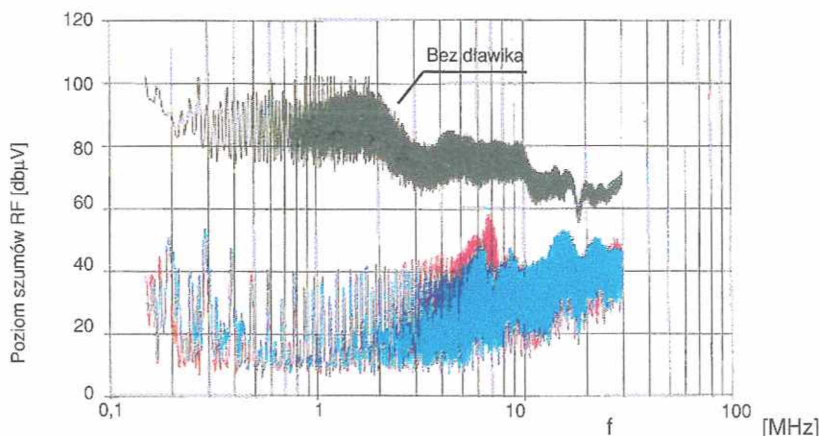
Rys. 3. Pętle histerez magnetycznych stopu nanokrystalicznego $Fe_{73,5}Cu_1Nb_3Si_{13,5}B_9$ (przy f = 0,1 Hz) (opracowanie na podstawie literatury Vacuumschmelze)
Z – obróbka w polu magnetycznym wzdłuż osi taśmy i w temperaturze ok. 550°C,
R – obróbka w polu termicznym ok. 550°C, F1, F2 – obróbka cieplna w polu prostopadłym do osi taśmy i w temp. ok. 550°C, dla dwóch różnych parametrów pola magnetycznego



Rys. 4. Porównanie zmian przenikalności magnetycznej względnej w zależności od temperatury przykładowego ferrytu i materiału nanokrystalicznego (na podstawie literatury [9]).

Stan amorficzny – stan, który charakteryzuje się całkowitym nieuporządkowaniem struktury, gdyż atomy "nie mają czasu" uporządkować się w struktury krystaliczne z uwagi na gwałtowność schłodzenia
Anizotropia – wykazywanie przez materiał różnych własności (tu magnetycznych) w różnych kierunkach
Magnetostrykcja – zjawisko polegające na zmianach wymiarów geometrycznych materiału pod wpływem zmian zewnętrznego pola magnetycznego
Temperatura Curie – temperatura, powyżej której materiał traci swoje własności ferromagnetyczne

niu końcowych właściwości magnetycznych, przykładowo dodatnim liniowym współczynniku zmian przenikalności w funkcji temperatury $\mu = f(T)$ (kompensuje to wzrost rezystancji uzwojeń dławików, zwłaszcza poddanych długotrwałemu obciążeniu – rys. 4) [3, 4, 7, 8]. Doskonałe własności omawianego typu materiałów, zaowocowały wykorzystaniem ich np. przy produkcji wysokiej klasy dławików. Właściwości tłumiące dławika przeciwzakłóceniowego mogą być określane przez krzywą zmian poziomu zakłóceń w całym widmie częstotliwości (rys. 5).
Zastosowanie rdzeni zwijanych z taśm nanokrystalicznych w dławikach przeciwzakłóceniowych (w miejsce stosowanych dotychczas ferrytów) prowadzi do znacznego ograniczenia zakłóceń oraz redukcji objętości i masy użytych materiałów i gotowego wyrobu, co przedstawiono w tablicy (przy częstotliwości przełączania f_p = 4÷80 kHz i częstotliwości krytycznej f_k = 0,15÷ok. 2 MHz).



Rys. 5. Zmiany poziomu zakłóceń w obwodzie przed i po zastosowaniu dławika z rdzeniem z taśmy nanokrystalicznej (bez dławika oraz dławik ferrytowy (kolor czerwony) i nanokrystaliczny (kolor niebieski) - rys. 1).

Typowe parametry obwodów i dławików w falowniku i zasilaczu prądowym [9].

Urządzenie	Falownik	Zasilacz
Zakres prądów	6÷200 A	0,3÷16 A
Moc	2÷ok. 75 kW	0,1÷3,5 kW
Zalecana indukcyjność dławika	3 x (1÷10) mH	5÷30 mH
Objętość dławika: nanokrystalik/ferryt	1/2	1/5

Podsumowanie

Zastosowanie rdzeni zwijanych z taśmy nanokrystalicznej w dławikach przeciwzakłóceniowych prowadzi (w stosunku do ferrytów miękkich) do znacznie większej indukcyjności dla danej wielkości i prądu dławika. W konsekwencji umożliwia to zmniejszenie objętości dławika przy tych samych jego parametrach elektrycznych. Uzyskanie wymaganej indukcyjności przy mniejszej liczbie zwojów jest także bardzo korzystne ze względu na mniejsze straty w uzwojeniach oraz mniejsze pojemności uzwojeń. Nie bez znaczenia jest również fakt, że temperatura Curie dla nanokrystalików sięga 600°C, podczas gdy dla ferrytów jest to wartość ok. 220°C.
Na jakość energii elektrycznej mają wpływ nie tylko jej wytwórcy lub dostawcy, ale w rosnącym stopniu także jej odbiorcy [10]. Uzasadnia to stosowanie coraz lepszych filtrów przeciwzakłóceniowych niskich napięć z rdzeniami nanokrystalicznymi w zasilaczach impulsowych, przetwornicach częstotliwości oraz sieci komputerowych (np. ISDN i xDSL). Niezwykle aktualne stają się ponadto dławiki przeciwzakłóceniowe średnich napięć poprawiające jakość energii przez dodawanie do sieci odwróconego w fazie spektrum harmonicznych pochodzących od prądu obciążenia.

Roman Rygał,
Stanisław Żurek,
Marian Soiński

Politechnika Częstochowska,
Wydział Elektryczny

LITERATURA

[1] Soiński M. : Wykorzystanie taśmy nanokrystalicznej w dławikach przeciwzakłóceniowych, Wiadomości Elektrotechniczne, nr 10/1998, str. 584÷588
[2] Soiński M. : Nowoczesne materiały magnetycznie miękkie w technice, Przegląd Elektrotechniczny, nr 9/1999, str. 213÷219
[3] Soiński M. : Materiały magnetycznie miękkie o strukturze nanokrystalicznej w energoelektronice, Wiadomości Elektrotechniczne, nr 5/1999, str. 236÷241
[4] Application Notes for Common Mode Chokes for EMC Mains Filters, Katalog AB-EMC, Vacuumschmelze
[5] Soiński M. : Przydatność transformatorów energetycznych z rdzeniami z taśm amorficznych, Wiadomości Elektrotechniczne, nr 4/1999, str. 170÷174
[6] Soiński M. : Wykorzystanie szybkochłodzonych taśm metalicznych w precyzyjnych przekładnikach prądowych, Wiadomości Elektrotechniczne, nr 10/1999, str. 514÷519
[7] Ferch M. : Vitroperm shrinks power transformers, Reprint 3/97, Vacuumschmelze, 1997
[8] Tape-wound Cores in Power Transformers for Switched Mode Power Supplies, Katalog Vacuumschmelze, PK – 003, 1998
[9] Ferch M., Klinger R., Poess H. J.: Stromkompensierte Drosseln mit halbiertem Volumen, EMC – Kompendium, 1999, str. 122÷126
[10] Szprengiel Z.: Jakość energii elektrycznej w świetle norm i przepisów prawnych, Wiadomości Elektrotechniczne, nr 1/1999, s. 3÷8

ZNOWU o DECYBELACH

W publikacjach na łamach naszego pisma często podajemy wartości parametrów wyrażane w mierze logarytmicznej - np. w dB, dBm, dBf. Nie zawsze się pamięta definicje tych jednostek, dlatego je przypominamy.

Niektóre parametry, szczególnie te będące stosunkiem dwóch wartości jak np. wzmocnienie mocy, wzmocnienie napięciowe lub tłumienie, charakteryzują się bardzo dużym zakresem dynamicznym. Ich wartości minimalne i maksymalne mogą się różnić od siebie o kilka, a nawet kilkanaście rzędów wielkości. Wyrażanie ich w W/W czy V/V wymaga stosowania zapisu typu 10^n lub operowania niewygodnymi, bardzo dużymi liczbami. Bardzo trudne, a często niemożliwe jest graficzne przedstawianie na wykresach wielkości zmieniających się w bardzo szerokich granicach. W celu uniknięcia tych trudności wprowadzono miary logarytmiczne, z których podstawową jest bel (1 B), nazwany tak na cześć wielkiego wynalazcy Aleksandra Grahama Bella. Stosunek dwóch mocy wyrażony w belach jest określony wzorem:

$$A[B] = \lg \frac{P_2}{P_1} \quad (1)$$

w którym: P1, P2 to, odpowiednio, moce na wejściu i wyjściu układu (wyrażone w W lub VA).

Bel okazał się jednostką zbyt dużą, niezbyt wygodną w praktyce i dlatego nie jest używany. Powszechnie stosowana jest jednostka pochodna, decybel: 1 dB = 0,1 B.

Stosunek dwóch mocy w decybelach wyraża się wzorem:

$$A[dB] = 10 \lg \frac{P_2}{P_1} \quad (2)$$

Jeżeli $P_2 > P_1$, to występuje wzmocnienie mocy. Wtedy stosunek mocy w mierze logarytmicznej jest dodatni, w przeciwnym wypadku mamy do czynienia z tłumieniem sygnału i ujemną wartością A. Jeśli $P_2 = P_1$, to oczywiście A = 0 dB. Kilka wartości stosunków mocy wyrażonych w dB podano w tablicy 1.

Zalety wyrażania niektórych wielkości w mierze logarytmicznej są następujące:

- łatwiejsza prezentacja graficzna wielkości zmieniających się w bardzo szerokim zakresie;
- łatwiejsze obliczenia, gdyż wzmocnienia w skali logarytmicznej wielu układów połączonych kaskadowo sumuje się zamiast mnożyć, tłumienie zaś się odejmuje;
- podobieństwo właściwości fizjologicznych słuchu człowieka do charakterystyki logarytmicznej, co ma szczególnie istotne znaczenie w technice audio.

Miary logarytmiczne stosuje się też do wyrażania stosunków napięć lub prądów. Pamiętając, że P = UI, i zakładając że oba przebiegi mają taki sam kształt, np. sinusoidalny, można napisać, korzystając z wzoru (2):

$$A[dB] = 10 \lg \frac{U_2 I_2}{U_1 I_1} \quad (3)$$

Trzeba uwzględnić fakt, że moc jest wydzielana na określonym obciążeniach, na impedancjach Z_2 i Z_1, a więc:

$$A[dB] = 10 \lg \frac{U_2^2 Z_1}{U_1^2 Z_2} = \lg \frac{I_2^2 Z_2}{I_1^2 Z_1} \quad (4)$$

Przyjmując, że impedancje są jednakowe $Z_2 = Z_1$, uzyskujemy wzory na stosunki napięć i prądów wyrażonych w decybelach:

$$A[dB] = 20 \lg \frac{U_2}{U_1} = 20 \lg \frac{I_2}{I_1} \quad (5)$$

Jeżeli sygnały U_2 i U_1 (lub I_2 i I_1) różnią się kształtem, to amplitudy napięć lub prądów we wzorze (5) trzeba zastąpić wartościami skutecznymi lub korzystać ze wzoru (2).

Niektóre wartości stosunku dwóch napięć wyrażone w decybelach podano w tablicy 2.

Miary logarytmiczne są stosowane nie tylko do wyrażania stosunku dwóch wielkości, lecz także jako miary bezwzględne. W celu wyrażenia wartości bezwzględnych trzeba wielkości P_1, U_1, I_1 we wzorach zastąpić wartościami odniesienia. W normach międzynarodowych jako wartość mocy odniesienia przyjęto moc 1 mW, wydzielaną na rezystancji 600 Ω. Iloraz mocy, uzyskany przy przyjęciu takiego poziomu odniesienia jako P_1 we wzorze (2) jest nazywany bezwzględnym (absolutnym) poziomem mocy, któremu odpowiada oznaczenie dBm (dB względem miliwata). W ramce podano zestawienie różnych jednostek logarytmicznych będących pochodnymi decybela.

Oprócz bezwzględnych poziomów odniesienia stosuje się też poziomy względne. Może nim być np. poziom mocy w jakimś wybranym punkcie systemu (np. początek łącza teletransmisyjnego). Do niego wówczas odnoszą się poziomy w innych punktach. Poziom mocy w wybranym punkcie oznacza się jako 0 dBr (*relative* – względny), a pozostałym węzłom można wówczas przypisać pewien względny poziom mocy wyrażony w dBr.

W jednostkach logarytmicznych wyraża się też stosunek sygnału do szumu, określając jednocześnie pasmo częstotliwości, w którym szum zmierzono. Podaje się też rodzaj ważonego filtru częstotliwościowego, użytego przy pomiarach, np. A, B, C. Filtr typu A ma charakterystykę zbliżoną do charakterystyki ludzkiego go słuchu. Litera *p* oznacza użycie filtru psofometrycznego, czyli filtru o specjalnie ukształtowanej charakterystyce częstotliwości zgodnej z tzw. funkcją wagi dla telefonii i radiofonii.

Tablica 1. Stosunek mocy wyrażony w dB

P_2/P_1	dB
100	20
10	10
5	≈7
2	≈3
1	0
0,5	≈(–3)
0,1	–10

Tablica 2. Stosunek napięć wyrażony w dB

U_2/U_1	dB
100 000	100
10 000	80
1000	60
100	40
10	20
5	≈14
2	≈6
1	0
$1/\sqrt{2} = 0,707$	≈(–3)
0,5	≈(–6)
0,1	–20
0,01	–40
0,001	–60

Moc

dBW – stosunek mocy odniesiony do mocy 1 W (więc 0 dB = 1 W), używany w przypadku nadajników dużej mocy

dBm – stosunek mocy odniesiony do mocy 1 mW, służy do określania bezwzględnego poziomu mocy

dBf – stosunek mocy odniesiony do mocy 1 fW (femtowata = 10^{-15}W), w tych jednostkach określa się czułość odbiorników radiowych, zwłaszcza UKF

dBr – względny poziom mocy, odniesiony do poziomu w wybranym punkcie układu

dBrn – stosunek mocy odniesiony do poziomu odniesienia 1 pW, stosowany do wyrażania poziomu zakłóceń lub szumu, oznaczenie pochodzi od *reference noise* (szum odniesienia), jednostka stosowana głównie w USA

Napięcie

dBV – stosunek mocy napięć odniesiony do 1 V, należy podawać także wartości impedancji, do których sygnał został doprowadzony

dBμV – stosunek napięć odniesiony do poziomu 1μV

Prąd

dBI – stosunek prądów odniesiony do 1 A

Interwały częstotliwości

Warto przypomnieć, że miary logarytmiczne stosuje się też do wyrażania stosunków, czyli tzw. interwałów częstotliwości. Są to: oktawa i dekada. O interwale częstotliwości równym jednej oktawie mówimy, gdy stosunek częstotliwości f_2 i f_1 spełnia warunek

$$\log_2 \frac{f_2}{f_1} = 1 \quad (6)$$

a o jednej dekadzie przy warunku

$$\log_{10} \frac{f_2}{f_1} = 1 \quad (7)$$

Interwał jednej oktawy jest zatem równoważny podwojeniu częstotliwości, a jednej dekady – pomnożeniu częstotliwości przez 10.

Nachylenie charakterystyki wzmocnienia w funkcji częstotliwości, bardzo ważne np. przy określaniu stabilności układu, podaje się w dB/oktawę lub w dB/dekadę. Nachylenie np. 20 dB/dekadę jest równe 6 dB/oktawę. *(mn)*

LITERATURA

[1] Dudziewicz J.: Pomiary teletransmisyjne. WKŁ, Warszawa 1984

[2] Hasse L., Karkowski Z., Kołodziejski J., Konczakowska A., Spiralski L.: Zakłócenia w aparaturze elektronicznej. Radioelektronik Sp. z o.o. Warszawa 1995

[3] Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ. Warszawa 1999.

AD8138 – wzmacniacz różnicowy o małych zniekształceniach

Producent Analog Devices

Zastosowanie
- Układy wejściowe do przetworników a/c
- Konwersja sygnału niesymetrycznego na różnicowy
- Wzmacniacze p.cz. i pasma podstawowego
- Różnicowe układy buforowe
- Sterowniki łączy telekomunikacyjnych

Podstawowe właściwości
- Łatwość konwersji sygnału niesymetrycznego na różnicowy
- Regulowane wyjściowe napięcie sygnału współbieżnego
- Małe zniekształcenia harmoniczne
- Szerokie pasmo częstotliwości (320 MHz dla wzmocnienia +1)
- Krótki czas ustalania się sygnału wyjściowego (16 ns)
- Mały pobór mocy (90 mW)
- Obudowa 8-końcówkowa typu SOIC

Parametry graniczne
- Maksymalne napięcie zasilające ±5,5 V
- Napięcie współbieżne U_{OCM} $\pm U_S$ (zasilanie)
- Wewnętrzne rozpraszanie mocy 550 mW
- Opór cieplny 155°C/W
- Zakres temperatury pracy od -40°C do +85°C
- Zakres temperatury magazynowania od -65°C do +150 °C
- Maksymalna temperatura lutowania (czas maks. 10 s) +300°C

Opis układu

Wzmacniacz AD8138 (rys. 1) jest nowym osiągnięciem w układach do przetwarzania sygnałów różnicowych. Może być stosowany zarówno jako układ o wejściu niesymetrycznym i wyjściu różnicowym, jak również jako układ o wejściu i wyjściu różnicowym. Jest wytwarzany w specjalnym procesie technologicznym bipolarnym XFC firmy Analog Devices. Przy paśmie 3-decybelowym równym 320 MHz zniekształcenia harmoniczne tego wzmacniacza są najmniejsze spośród spotykanych we wzmacniaczach różnicowych.

Wzmacniacz AD8138 tym różni się od konwencjonalnego wzmacniacza operacyjnego, że ma dwa wyjścia, na których napięcia sygnału zmieniają się w przeciwnych kierunkach. Jednak, podobnie jak zwykły wzmacniacz operacyjny, ma dużą impedancję wejściową i małą wyjściową oraz bardzo duże wzmocnienie z otwartą pętlą. Właściwe warunki pracy uzyskuje się przez stosowanie ujemnej pętli sprzężenia zwrotnego. W dotychczas znanych wzmacniaczach różnicowych zarówno scalonych, jak i z elementów dyskretnych, stosowano dwa niezależne wzmacniacze i dwie niezależne pętle sprzężenia zwrotnego, każda związana z jednym wyjściem. Taki układ, sterowany sygnałem ze źródła niesymetrycznego dawał na ogół sygnały wyjściowe niezbyt dobrze zrównoważone. Uzyskanie zrównoważenia na wyjściu wymagało bardzo dobrego dopasowania obu wzmacniaczy i elementów w dwóch pętlach sprzężenia. Również przesuwanie poziomu napięcia stałego współbieżnego było trudne w poprzednich rozwiązaniach wzmacniaczy różnicowych i wymagało dodatkowego, trzeciego wzmacniacza z pętlą sprzężenia zwrotnego. Wszystkie te problemy znacznie łatwiej rozwiązuje się stosując wzmacniacz AD8138.

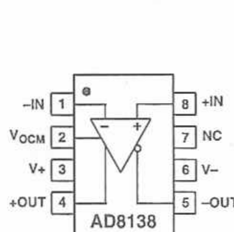
We wzmacniaczu AD8138 są dwie pętle sprzężenia zwrotnego, oddzielnie do ustalania wyjściowego napięcia różnicowego i współbieżnego. Zewnętrzne rezystorowe sprzężenie zwrotne służy do ustalania napięcia różnicowego; do ustalania napięcia współbieżnego służy zaś wewnętrzna pętla sprzężenia, przeznaczona tylko do tego celu. Ta wewnętrzna pętla sprzężenia zwrotnego minimalizuje również wszelkie błędy spowodowane niedopasowaniem zewnętrznych rezystorów ustalających wzmocnienie. Taka architektura układu umożliwia dobieranie dowolnych wartości napięcia współbieżnego na wyjściu. Wewnętrzna pętla wymusza napięcie na wyjściu równe napięciu na wejściu U_{OCM}, bez wpływu na wartość napięcia różnicowego na wyjściu. Budowa układu powoduje też bardzo dobre zrównoważenie napięcia różnicowego na wyjściu wzmacniacza, w szerokim zakresie częstotliwości, bez konieczności bardzo dokładnego dopasowania rezystorów

Zalecenia montażowe

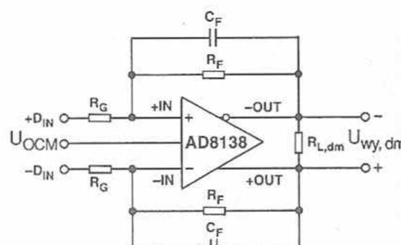
W celu utrzymania dobrych parametrów wzmacniacza AD8138, podobnie jak innych szybkich układów, trzeba spełnić podstawowe wymagania dotyczące montażu i rozmieszczeniem elementów. Jest to przede wszystkim takie zaprojektowanie płytki drukowanej, aby obszar masy pokrywał możliwie jak największą część jej powierzchni. Jedynym wyjątkiem są wejścia wzmacniacza (k. 1 i 8), które powinny być umieszczone w odległości kilku milimetrów od obszaru masy. Także z drugiej strony płytki trzeba usunąć masę pod końcówkami wejściowymi.

Tablica 1. **Opis końcówek**

Numer końcówki	Nazwa	Funkcja
1	-IN	Ujemne wejście różnicowe wzmacniacza
2	V_{OCM}	Napięcie doprowadzone do tego wejścia ustala napięcie sygnału współbieżnego na wyjściu w relacji 1:1
3	V+	Dodatnie napięcie zasilające
4	+OUT	Wyjście sygnału nieodwróconego (sygnał z wejścia układu $-D_{IN}$ pojawia się odwrócony na końcówce +OUT)
5	-OUT	Wyjście sygnału odwróconego (sygnał z wejścia układu $+D_{IN}$ pojawia się odwrócony na końcówce -OUT)
6	V-	Ujemne napięcie zasilające
7	NC	Końcówka wewnętrznie niepołączona
8	+IN	Dodatnie wejście różnicowe wzmacniacza



Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek



Rys. 2. Typowy układ pracy oznaczenia jak przy definiowaniu parametrów

Tablica 2. **Ważniejsze parametry charakterystyczne – praca z wejściem i wyjściem różnicowym, wejście końcówki $\pm D_{IN}$, wyjście ±OUT** (T_A = 25°C, zasilanie U_S = ±5 V, U_{OCM} = 0, R_{Ldm} = 500 Ω, G = +1)

Parametr	Warunki pomiaru	Wartość (typowa)	Jednostki
PARAMETRY DYNAMICZNE			
Pasmo -3 dB dla małych sygnałów	U_{wy} =0,5 V_{p-p}, C_F = 0 pF	320	MHz
Pasmo dla dużych sygnałów	U_{wy} = 2 V_{p-p}, C_F = 0	265	MHz
Maksymalna szybkość zmian napięcia wyjściowego	U_{wy} = 2 V_{p-p}, C_F = 0	1150	V/µs
Czas ustalania	0,01 %,, U_{wy} = 2 V_{p-p}, C_F = 1 pF	16	ns
SZUM I ZNIEKSZTAŁCENIA			
Druga harmoniczna	U_{wy} = 2 V_{p-p}, 5 MHz, $R_{L,dm}$ = 800 Ω U_{wy} = 2 V_{p-p}, 70 MHz, $R_{L,dm}$ = 800 Ω	-94 -62	dBc dBc
Trzecia harmoniczna	U_{wy} = 2 V_{p-p}, 5 MHz, $R_{L,dm}$ = 800 Ω U_{wy} = 2 V_{p-p}, 70 MHz, $R_{L,dm}$ = 800 Ω	-114 -57	dBc dBc
Szum napięciowy	f = 100 kHz ÷ 40 MHz	5	nV/√Hz
Wejściowy szum prądowy	f = 100 kHz ÷ 40 MHz	2	pA/√Hz
PARAMETRY WEJŚCIOWE			
Napięcie niezrównoważenia	$U_{os,dm} = U_{wy,dm}/2$; $U_{DIN+} = U_{DIN-}$ = 0 V	±1	mV
Zmiany cieplne napięcia niezrównoważenia	-40 do +85 °C	±4	µV/°C
Wejściowy prąd polaryzujący		3,5	µA
Rezystancja wejściowa	Różnicowa Dla sygnału współbieżnego	6 3	MΩ MΩ
Współczynnik tłumienia sygnału współbieżnego	$\Delta U_{wy,cm}/\Delta U_{we,cm}$; $\Delta U_{we,cm}$ = 1 V	-75	dB
PARAMETRY WYJŚCIOWE			
Skok napięcia wyjściowego	Wyjście niesymetryczne	7,75	V_{p-p}
Prąd wyjściowy		95	mA

Wyjaśnienie skrótów w oznaczeniach parametrów: *cm* - sygnał współbieżny, *dm* - sygnał różnicowy, *os - niezrównoważenie* (patrz rys. 2)

Dzięki temu minimalizuje się pojemności pasożytnicze na wejściach, które mogłyby pogorszyć charakterystykę wzmocnienia w funkcji częstotliwości.

Końcówki zasilania powinny być odsprzęgane do obszaru masy, możliwie jak najbliżej układu, kondensatorami od 0,01 do 0,1 μF (kondensatory czipowe ceramiczne na duże częstotliwości). Ponadto jest potrzebne odsprzęganie dla małych częstotliwości kondensatorami tantalowymi 10 μF. Drogi sygnału na płytce muszą być możliwie krótkie. Przy prowadzeniu sygnału różnicowego na dłuższym odcinku, ścieżki na płytce powinny przebiegać blisko siebie, a w przypadku prowadzenia przewodami trzeba stosować skrętkę. W ten sposób zmniejsza się wypromieniowywanie energii i powstające z tego powodu zakłócenia.

Zastosowania

Typowy układ pracy wzmacniacza z oznaczeniami stosowanymi w tablicach przedstawiono na rys. 2. Wyjściowe napięcie różnicowe wyraża się wzorem:

$$U_{wy,dm} = U_{OUT+} - U_{OUT-}$$

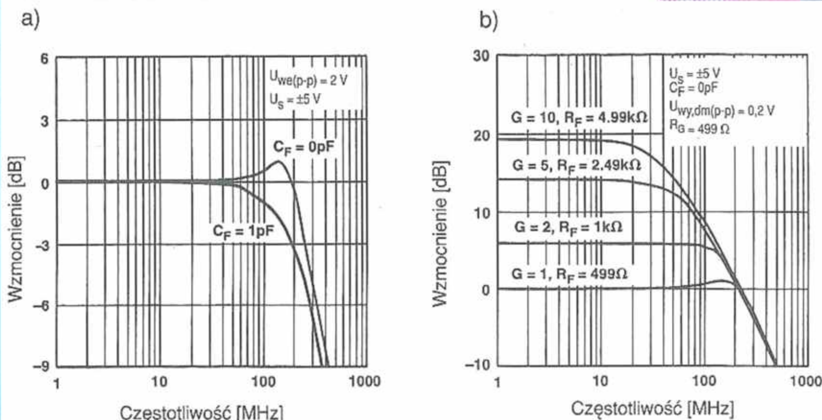
a wyjściowe napięcie współbieżne

$$U_{wy,cm} = (U_{OUT+} + U_{OUT-})/2$$

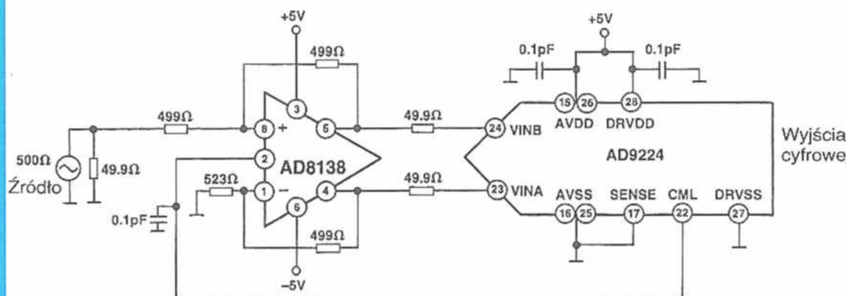
Małe zniekształcenia i dobre właściwości częstotliwościowe (rys. 3), jakimi charakteryzuje się wzmacniacz AD8138 powodują, że doskonale nadaje się on na układ wejściowy do przetworników a/c w systemach telekomunikacyjnych. Zniekształcenia są na tyle małe, że wzmacniacz może współpracować z przetwornikami 10- i 16-bitowymi przy dużych częstotliwościach.

Tablica 3. **Ważniejsze parametry charakterystyczne dla pracy z wejściem niesymetrycznym i wyjściem różnicowym, wejście – końcówki U_{OCM}, wyjście ±OUT** ($T_A = 25^oC$, zasilanie $U_S = \pm5$ V, $U_{OCM} = 0$, $R_{Ldm} = 500\ \Omega$)

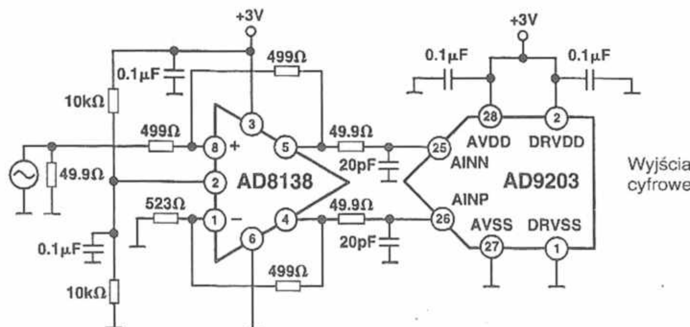
Parametr	Warunki pomiaru	Wartość (typowa)	Jednostki
PARAMETRY DYNAMICZNE			
Pasmo -3 dB		250	MHz
Szybkość narastania napięcia wyjściowego		330	V/μs
PARAMETRY STAŁOPRĄDOWE			
Zakres napięcia wejściowego		±3,8	V
Rezystancja wejściowa		200	kΩ
Wejściowe napięcie niezrównoważenia	$U_{DIN+} = U_{DIN-} = U_{OCM} = 0$ V	±1	mV
Wzmocnienie	$\Delta U_{wy,cm}/\Delta U_{OCM}$, $\Delta U_{OCM} = \pm1$ V	1	V/V
ZASILANIE			
Zakres napięcia zasilającego		±1,4 ÷ ±5,5	V
Prąd zasilający w stanie spoczynkowym		20	mA
Współczynnik tłumienia zmian zasilania	$\Delta U_{wydm}/\Delta U_S$; $\Delta U_S = \pm1$ V	-90	dB



Rys. 3. Wzmocnienie w funkcji częstotliwości: a – dla dużych sygnałów, b – dla małych sygnałów



Rys. 4. Wzmacniacz AD8138 zastosowany jako układ wejściowy szybkiego 12-bitowego przetwornika a/c typu AD9224 o częstotliwości próbkowania 40 Mpróbek/s



Rys. 5. Wzmacniacz AD8138 zastosowany jako układ wejściowy szybkiego 10-bitowego przetwornika a/c typu AD9203 o częstotliwości próbkowania 40 Mpróbek/s, z zasilaniem +3 V

Na rys. 4 przedstawiono zastosowanie wzmacniacza AD8138 jako układu wejściowego do 12-bitowego przetwornika a/c typu AD9224 o częstotliwości próbkowania 40 Mpróbek/s. Praca przetwornika z wejściem różnicowym daje zmniejszenie zniekształceń. Zastosowanie wzmacniacza AD8138 eliminuje konieczność stosowania transformatora do sterowania przetwornika a/c, zachowując dzięki temu sygnał wolnozmienny stałoprądowy. Rezystory 49,9 Ω między wyjściami wzmacniacza i wejściami przetwornika zastosowano w celu ograniczenia wpływu przełączania pojemności wejściowych układu AD9224. W tym układzie wzmacniacz pracuje z wejściem niesymetrycznym i wyjściem różnicowym, ze wzmocnieniem ustawionym na wartość 1. Połączenie końcówki V_{OCM} wzmacniacza z wejściem CML przetwornika ustawia wyjściowe napięcie współbieżne wzmacniacza na wartość 2,5 V, a więc na poziomie połowy zasilania przetwornika.

Wzmacniacz AD8138 może też pracować z zasilaniem +3 V. Na rys. 5 przedstawiono zastosowanie tego wzmacniacza jako układu wejściowego 10-bitowego przetwornika a/c typu AD9203 o częstotliwości próbkowania do 40 Mpróbek/s. Oba układy są zasilane napięciem +3 V.

Za udostępnienie materiałów dziękujemy firmie ALFINE (tel. 61-8205811) - przedstawicielowi Analog Devices w Polsce. Pełne dane katalogowe wzmacniacza AD8138 można znaleźć w Internecie: http://www.analog.com

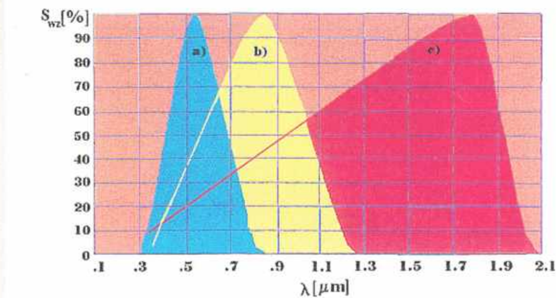
(mn)

Sprostowanie

Z dużym zainteresowaniem spotkał się opis mikrokonwertera ADuC812 firmy Analog Devices zamieszczony w nrze 5/2000 ReAV. Niektórzy Czytelnicy zwrócili uwagę na niekonsekwencję w zdefiniowaniu jednej z podstawowych właściwości układu. W artykule napisano: "Przetwornik a/c 8-bitowy o dużej dokładności", podczas gdy wiadomo, że przetworniki o niewielkiej rozdzielczości 8-bitowej nie mają zbyt dobrej dokładności. Przyczyną tej niejasności jest błąd, jaki zakradł się do opisu. Powinno być: "przetwornik 8-kanałowy", a nie "8-bitowy". Natomiast rozdzielczość tego przetwornika, jak wynika z dalszego opisu, jest 12-bitowa. Wtedy stwierdzenie o dużej dokładności jest w pełni uzasadnione. Za pomyłkę przepraszam.

FOTOWOLTAIKA (2)
ZESTAW DO EKSPERYMENTÓW

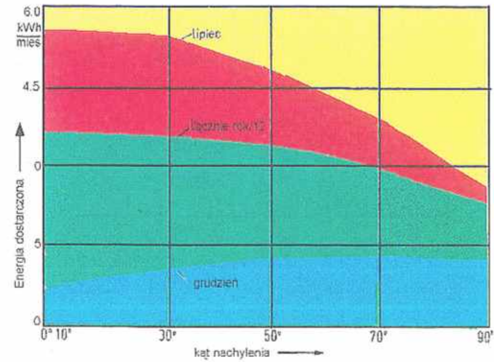
Kontynuując temat wykorzystania energii słonecznej, opisujemy układ doskonale nadający się do eksperymentów w tej dziedzinie. Można go też z powodzeniem wykorzystać do celów dydaktycznych. Mamy nadzieję, że opisany wcześniej "plażowy" wentylator zasilany energią słoneczną (ReAV nr 9/2000) działa dobrze i zachęcił Czytelników do eksperymentów, tym bardziej, że coraz łatwiej nabyć różne panele PV, elementy i urządzenia pomocnicze, akumulatory, ładowarki, falowniki.
Coraz częściej też będziemy uświadamiać sobie, ile rozsądnych zastosowań energii słonecznej czeka na realizację i to nie w krajach III Świata, ale u nas, np. w miejscowościach górskich, domkach letnich itp.
Czy np. kąpielisko czynne jedynie przez część roku musi być zasilane z sieci? A czyż napędzany energią słoneczną statek wycieczkowy nie zapewnia większego komfortu niż hałaśliwy i smrodliwy, lecz szybszy wodolot?
Kto przestawił często używane narzędzia elektryczne na napęd bateryjny wie, jakie to miłe i wygodne. Kiedy jestem poza domem, panel PV ładuje mi akumulator do potrzebnej pojemności, którym następnie zasilam narzędzia elektryczne, nie walcząc z plątaniną przewodów na stole i pod nogami.
W rozwój fotowoltaiki ogromne kwoty inwestuje np. Royal Shell – jeden z największych w świecie koncernów "robiący" w ropie i gazie ziemnym – to coś znaczy. W samych Niemczech ok. 100 przedsiębiorstw specjalizuje się w planowaniu, projektowaniu, produkcji, dystrybucji i obsłudze technicznej systemów fotowoltaicznych, w tym wielki Instytut Fraunhofera we Freiburgu.
Na razie upowszechnienie energetyki słonecznej w krajach strefy umiarkowanej spowalnia wysoka cena uzyskiwanej tą drogą energii. Paliwa kopalne mają ogólnie znane przewagi, ale ich dotychczasowe rabunkowe pozyskiwanie prowadzi do poważnych problemów na przyszłość i wymaga działań politycznych.
W cenie energii wytwarzanej fotowoltaicznie znaczący udział ma "bateria słoneczna". Fotowoltaika powstała i rozwija się nadal dzięki fizyce i technologii półprzewodników i mikroelektronice, stąd 80% produkowanych na świecie ogniw PV wytwarza się nadal z krystalicznego krzemu w oparciu o skomplikowane i kosztowne procesy technologiczne jak monokrystalizacja, domieszkowanie, cięcie na płytki o grubości 0,22 mm, trawienia dla usunięcia śladów po obróbce, nanoszenie elektrod zbiorczych itd.
W ostatnich latach pojawiły się nowe technologie do produkcji krzemowych ogniw PV: metoda wyciągania i monokrystalizacji taśm krzemowych oraz krystalizacji krzemu w postaci cienkich warstw.
Obiecujące są również nowo opracowane materiały na ogniwa PV, m.in. arsenek galu GaAs oraz bardziej "egzotyczne", jak m.in. tellurek kadmu (CdTe) i dwuselenek kadmowo-indowy $CuInSe_2$ ("CIS").
Z rys. 6 wynika, że maksimum czułości krzemowego ogniwa PV leży poza widzialną częścią widma, oznacza to m.in., że:



Rys. 6. Względna czułość widmowa oka ludzkiego (a) oraz ogniw fotowoltaicznych z krzemu (b) i germanu (c); na osi poziomej odłożono długość fali w mikrometrach

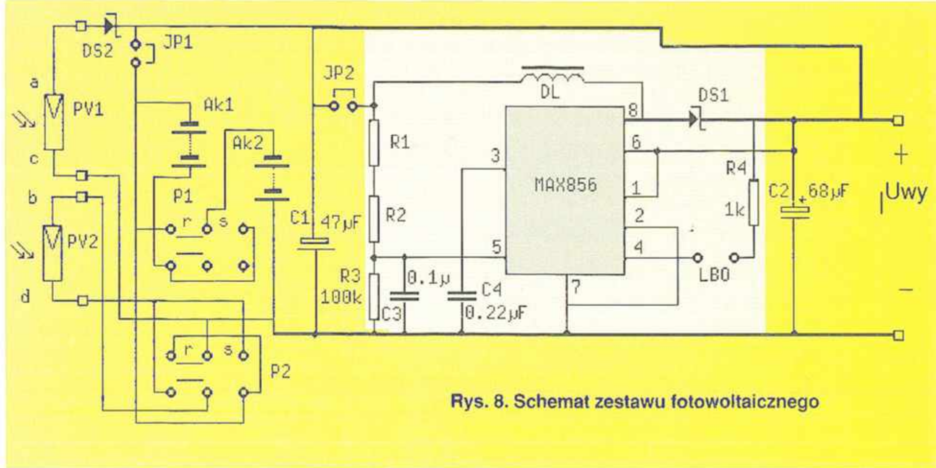
- możliwe są również eksperymenty przy świetle żarówki (świetlówka się do tego nie nadaje – wiemy dlaczego);
- ogniwo zbudowane z krzemu Si oraz germanu Ge miałoby znacznie większą sprawność (takie ogniwa zwane "tandem" już opracowano).

Całkiem nowy typ ogniwa PV (nazwiemy je "barwnikowym") opracował prof. Graetzel ze Szwajcarii, w którym konwersja energii świetlnej w elektryczną przebiega tu podobnie do fotosyntezy w roślinach zielonych.
Optymalizacja urządzeń i instalacji fotowoltaicznych polega głównie na usprawnianiu zarządzania energią (*power management*) dostarczaną przez panel PV, która podlega krótko- i długoczasowym fluktuacjom zależnie od pory dnia, roku, pogody itd.
Prostsze zastosowania akceptują nieregularną, dostawę energii przez urządzenia PV, należą tu m.in. zegarki, kalkulatory, ale i pompy wodne, odsalarki wody morskiej, oświetlenie znaków informacyjnych, wentylatory i inne małe urządzenia.
Większość instalacji PV wymaga jednak zasobników energii (akumulatorów), ładowarek do nich i wielu elektronicznych układów nadzoru, regulacji i sterowania. Czasem korzystne jest automatyczne naprowadzanie panelu PV stosownie do aktualnego położenia Słońca.
Na rys. 7 przedstawiono zależność energii dostarczanej przez panel PV w lipcu i grudniu oraz 1/12 łącznej energii dostarczonej w ciągu roku, od kąta nachylenia panelu PV względem Słońca. Znamienna jest słabsza zależność od kąta w grudniu, a także znaczny udział światła rozproszonego przy dużych kątach nachylenia.

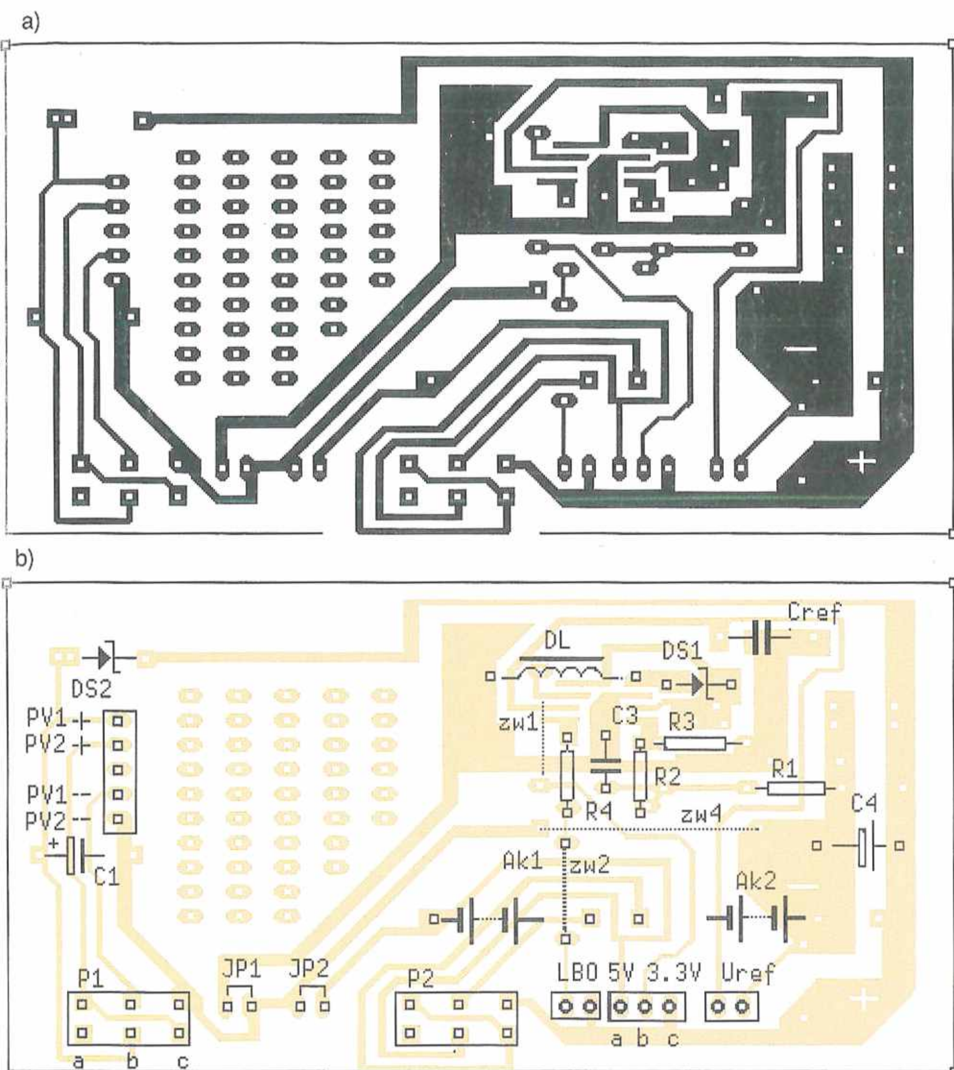


Rys. 7. Zależność wielkości energii elektrycznej dostarczanej przez krzemowy panel fotowoltaiczny w lipcu, grudniu oraz 1/12 łącznej energii dostarczonej w ciągu roku – od kąta nachylenia panelu względem Słońca

W odróżnieniu od konwencjonalnej energetyki, gdzie sama obsługa elektrowni zużywa 7÷10% produkowanej przez nią energii, zaś straty w sieci dochodzą do 7%, urządzenia fotowoltaiczne, zarówno te najmniejsze jak i siłownie dostarczające mocy 100 kW i więcej, wymagają bardzo troskli-



Rys. 8. Schemat zestawu fotowoltaicznego



Rys. 9. Płytka drukowana a – strona druku, b – rozmieszczenie elementów

wego obchodzenia się z energią potrzebną do realizacji pomiarów, sterowania itd.
Jest to bardzo interesujące wyzwanie dla elektronika-układowca: zarządzanie energią w warunkach jej "systemowego" deficytu.
Zanim więc zaproponujemy Czytelnikom budowę motorówki napędzanej energią słoneczną, nakłaniamy ich do zbudowania czegoś prostszego do pracy dyplomowej, domku letniego, ogródka, przyczepy kempingowej itp. Do tego jednak jest niezbędna odrobina praktycznego doświadczenia w korzystaniu z energii słonecznej, które szybko nabędzie się korzystając z fotowoltaicznego zestawu dydaktycznego, o którym tu piszemy.

Zestaw do eksperymentów

Naszym celem było opracowanie prostego układu do eksperymentów w dziedzinie konwersji promieniowania świetlnego na energię elektryczną, który jednocześnie służyłby jako zasilacz "słoneczny" do małych instalacji przydatnych w altance, ogrodzie, na plaży, w podróży, przyczepie kempingowej, urządzeń ręcznych i przenośnych o poborze mocy poniżej 2 W, jako odbiorniki radiowe, magnetofony, zabawki itp.
Zestaw w opisywanej tu wersji składa się z dwóch jednakowych modułów PV o wymiarach 50x60 mm. Oba moduły są łączone w panel zależnie od obciążenia: szeregowo lub równolegle.
Każdy moduł składa się z 18 ogniw PV (płytek krzemowych z naniesionymi elektrodami zbiorczymi) połączonych szeregowo w grupy po 6 ogniw: 3 grupy są następnie łączone równolegle. Pojedyncze ogniwo przy maksymalnym oświetleniu dostarcza (bez obciążenia) napięcia ok. 0,5 V (wielkość charakterystyczna dla krzemu), a więc każdy z modułów w naszym panelu dostarcza napięcia 0,5 V x 6 = 3 V i prądu zwarcia ok. 80 mA.
Zestaw ma ciekawe możliwości, m.in.:
- moduły PV można łączyć równologle lub szeregowo,
- zależność od fluktuacji promieniowania słonecznego zmniejsza układ elektryczny z przetwornicą MAX [2], [3] i dwoma akumulatorkami wspomagającymi NiCd 3,6 V/60 mAh,
- przy pracy z przetwornicą MAX856 zestaw dostarcza stabilizowanego napięcia 5 V,
- zarówno przetwornicę, jak i akumulator wspomagający można łatwo dołączać/odłączać do/od panelu PV,
- układ może działać jak ładowarka akumulatorów NiCd 3,6 V,
- wyjście sygnału LBO jest dostępne dla użytkownika i umożliwia samodzielne eksperymenty.

Masa zestawu wynosi nie więcej niż 150 g.
Schemat zestawu przedstawiono na rys. 8.
Dioda Schottky'ego DS1 zapobiega rozładowaniu akumulatorów Ak1, Ak2 przez panel PV, gdy napięcie na jego zaciskach spadnie poniżej napięcia akumulatorów. Moduły PV1 i PV2 można przełącznikiem P1 łączyć szeregowo (wyższe napięcie) lub równolegle (większe natężenie prądu w obciążeniu), Na rysunku stan przełącznika P1 odpowiada połączeniu równoległemu.
Zworka JP2 służy do dołączania/odłączania akumulatora Ak1, Ak2 (np. przy wyznaczaniu charakterystyk prądowo/napięciowych modułów PV1, PV2), zworka JP1 – do odłączenia przetwornicy. Dioda Schottky'ego DS2 stanowi część obwodu zewnętrznego przetwornicy napięcia z układem MAX856.
MAX856 (patrz [1], [2]) ma typowy pobór prądu w stanie spoczynku 25 µA, w stanie wyłączenia – 1 µA, a wielka częstotliwość pracy zapewnia znaczną (85%) sprawność przetwornicy, co przy małym natężeniu prądu spoczynkowego zapewnia pełniejsze wykorzystanie energii panelu PV i/lub akumulatora pomocniczego Ak1, Ak2 (NiCd 3,6 V/60 mAh), a także – przy dużym natężeniu światła – umożliwia jego ładowanie.
Przy napięciu na wejściu przetwornicy powyżej 1,8 V na jej wyjściu (końcówka 8) pojawia się stabilizowane napięcie 5 V.
Napięcie odniesienia 1,25 V (końcówka 5) można wykorzystać we własnych aplikacjach, podobnie jak monitor LBO sygnalizujący zbyt niskie napięcie na wejściu przetwornicy (mało światła, zły lub rozładowany akumulator itp.).
LBI (Low Battery Indicator – końcówka 4) można wykorzystać do zaświecenia LED dołączonej do wyjścia przez rezystor R4 ograniczający prąd do 2 mA, kiedy napięcie na wejściu przetwornicy spadnie poniżej wartości U_{LBI} [1], [2].
Również źródło napięcia odniesienia (końcówka 3) można wykorzystać do współpracy z innymi układami (ew. zwiększyć C4).
Zmiana wartości (R1, R2 i R3) wymaga ostrożności, aby nie uszkodzić miniaturowego układu scalonego. Zalecamy zapoznanie się ze szczegółowym opisem układu MAX856. Z przetwornicy podwyższającej można zrezygnować i nie montować elementów DS1, R1÷R4, C2÷C4 oraz DL i MAX856.
Na rys. 9 a przedstawiono płytkę drukowaną modułu, a na rys. 9 b – rozmieszczenie elementów na płytce. Płytka jednostronna i niezbyt upakowana nie powinna sprawiać trudności nawet osobom mniej zaawansowanym. Pewną trudność może sprawić montowanie miniaturowego układu MAX856. W razie konieczności można zamiast niego użyć nie najnowszego już układu 78S40 w obudowie DIL16, ale to wymaga przeprojektowania przetwornicy.
Do tego celu przewidziano pole lutownicze z lewej strony płytki. W jednym z kolejnych numerów ReAV opiszemy, jak w warunkach amatorskich postępować z nowoczesnymi układami scalonymi w miniaturowych obudowach SMD.

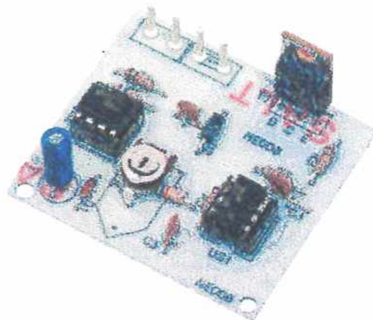
Jerzy Frydrychowicz
Więcej szczegółów na temet fotowoltaiki można znaleźć na stronie własnej autora
http://republika.pl/belfer3
z którym można też kontaktować się via Internet
jerzy.frydrychowicz@pro.onet.pl

LITERATURA

[1] Materiały firmowe MAXIM 1999
[2] MAX856/MAX859 – scalone przetwornice podwyższające napięcie. ReAV nr 10/1999, str. 33
[3] M.Fołtyniewicz: Moduł zasilacza bateryjnego z układem MAX856. ReAV nr 10/1999, str. 20
[4] Raporty Fraunhofer. Institut. f. Solare Energiesysteme, Freiburg

SYRENA ELEKTRONICZNA DUŻEJ MOCY

Głośny sygnał syreny o modulowanym brzmieniu ma zastosowanie nie tylko w różnego rodzaju urządzeniach alarmowych; może też być wykorzystywany w instalacjach przemysłowych, sygnalizując awarię.



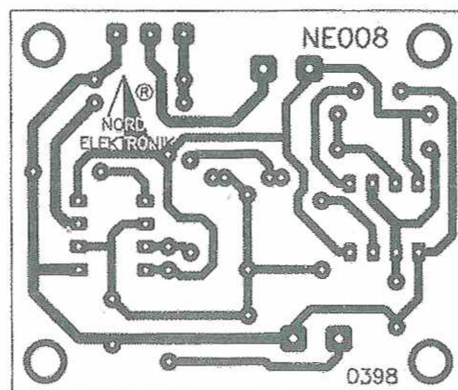
Proponowana syrena, mimo stosunkowo niewielkich wymiarów, charakteryzuje się dużą mocą, co uzyskano dzięki zastosowaniu w końcowym stopniu mocy tranzystora Darlingtona. Moc wynosząca co najmniej 5 W, przy obciążeniu impedancją 4 Ω i niewielkim przecież napięciu zasilania (9÷12 V), jest całkiem zadowalającym wynikiem.

W układzie elektrycznym (rys. 1) syreny można wyodrębnić trzy bloki funkcjonalne: multiwibrator kluczujący, generator akustyczny oraz wzmacniacz mocy. W multiwibratorze kluczującym pracuje uniwersalny układ czasowy 555 (US2). O częstotliwości kluczowania decyduje stała czasowa elementów R1 + R2 oraz C1. Przy podanych wartościach częstotliwość ta wynosi ok. 0,4 Hz. Z taką częstotliwością sterowany jest multiwibrator (US1) generujący sygnał akustyczny, również układ 555. Tutaj przewidziano regulację częstotliwości generowanego tonu (potencjometr montażowy P1). Orientacyjny zakres regulacji 300÷1000 Hz. Sygnał z generatora akustycznego jest wzmacniany we wzmacniaczu z tranzystorem Darlingtona. Uprościło to układ zachowując jego dobre parametry. Dioda D2 zabezpiecza urządzenie przed skutkami mylnego dołączenia biegunów zasilania. Elementy układu należy wlutować do płytki drukowanej (rys. 2), zgodnie ze schematem montażowym.

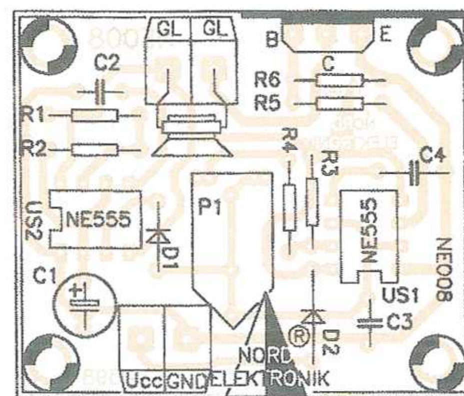
Układ po prawidłowym zmontowaniu powinien natychmiast po włączeniu zasilania zacząć pracować. Pozostaje jedynie wyregulować potencjometrem P1 częstotliwość generowanego dźwięku – według uznania.

Głośnik najlepszy byłby o impedancji 4 Ω (przy większej należy się liczyć ze spadkiem mocy). Zasilacz może być niestabilizowany, jednak napięcie powinno być wygładzone kondensatorem o dużej pojemności. Syrenę można zasilać z akumulatora samochodowego 12 V (pobór prądu 1 A). Przy montażu trzeba zwrócić uwagę na prawidłowe wlutowanie tranzystora – pogrubiona kreska w obrysie tranzystora na rys. 3 oznacza blaszkę radiatora. Należy uważać, aby nie zewrzeć końcówek wyjścia głośnikowego, gdyż grozi to uszkodzeniem tranzystora.

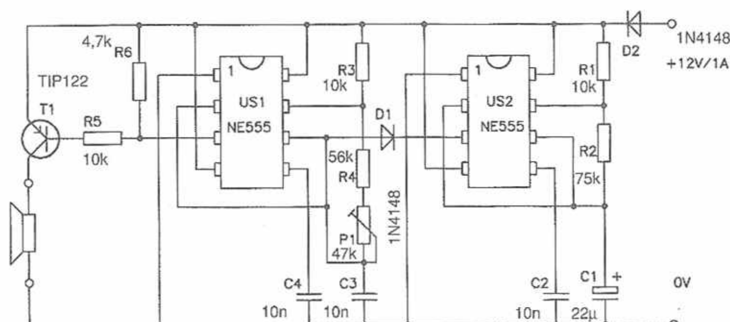
Wymiary urządzenia po zmontowaniu: 46x51x30 mm.



Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



Rys. 1. Schemat układu

Opracowano przy współpracy z firmą ***Nord Elektronik 76-270 Ustka ul. Kopernika 22 Tel./fax (0-59) 814 61 54***

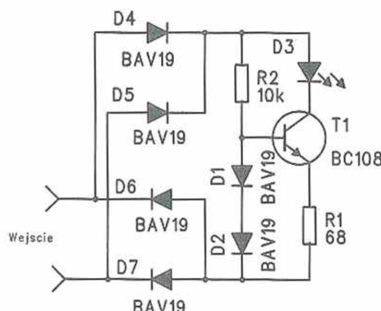


Dioda świecąca jako uniwersalny wskaźnik napięcia stałego i zmiennego

UNIWERSALNY WSKAŹNIK NAPIĘCIA

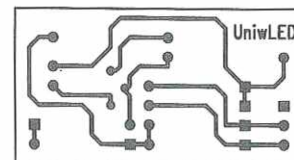
Przedstawiony poniżej układ może znaleźć zastosowanie jako wskaźnik napięcia stałego lub zmiennego o wartościach od kilku do kilkunastu woltów. Elementem wskazującym jest dioda świecąca zasilana prądem stałym ok. 10 mA. Jasność świecenia diody jest niezależna od wartości i kierunku napięcia.

Na rys.1 przedstawiono schemat uniwersalnego wskaźnika napięcia składającego się z prostownika (diody D4÷D7) i źródła prądowego zasilającego diodę świecącą D3 (diody D1÷D2, rezystory R1÷R2 i tranzystor T1). Szeregowo połączone diody D1 i D2 stabilizują napięcie bazy tranzystora T1 na poziomie około 2 x 0,65 V, czyli 1,3 V. Napięcie baza-emiter tranzystora jest bliskie napięciu na jednej diodzie, a zatem napięcie na rezystorze emiterowym jest równe napięciu na drugiej diodzie. Wynika z tego, że prąd emitera tranzystora T1 wynosi około 0,65 V/68 Ω, czyli 10 mA. Zakładając, że współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystora T1 jest dostatecznie duży, można przyjąć iż prąd emitera jest równy prądowi kolektora, który płynie przez diodę świecącą. Prąd płynący przez diodę świecącą wynosi zatem 10 mA.

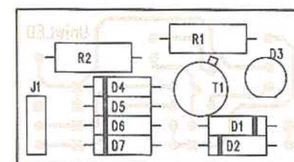


Rys. 1. Schemat uniwersalnego wskaźnika napięcia

Zmiany napięcia wejściowego w niewielkim stopniu wpływają na świecenie diody. Układ funkcjonuje poprawnie w zakresie napięć wejściowych od ok. 4 V (wartość minimalna warunkująca stabilizację napięcia bazy) do kilkunastu woltów. Górna wartość napięcia wejściowego ma wpływ na wydzielaną moc w tranzystorze T1. Przy napięciu zasilającym źródło prądowe wynoszącym 20 V, napięcie na tranzystorze wyniesie (20 – 0,65 – 1,6) V = 17,7 V, a moc wydzielana 17,7 x 10 = 170 mW. Ponieważ wartość 20 V jest dopuszczalnym napięciem kolektor-emiter tranzystora BC108, to należy uznać, że układ może pracować bezpiecznie w zakresie napięć wejściowych 4÷20 V. W celu umożliwienia pracy w szerszym zakresie napięć należy zastosować jako T1 tranzystor o większym dopuszczalnym napięciu kolektor-emiter i większej dopuszczalnej mocy traconej, np. BD136.



Rys. 2. Płytka drukowana uniwersalnego wskaźnika napięcia (Skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej uniwersalnego wskaźnika napięcia

Całkowity pobór prądu przez układ jest niewiele większy od prądu zasilającego diodę świecącą i wynosi 10÷12 mA. Ta właściwość układu jest korzystna przy testowaniu sprawności baterii o napięciach większych niż 4 V.

Na rys. 2 i 3 przedstawiono płytkę drukowaną i rozmieszczenie elementów na płytce. *(cr)*

Nagrody w ankiecie "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 8/2000

Dziękujemy za liczny udział w ankiecie. Wasze opinie pomogą nam w ustalaniu tematyki dalszych numerów "Radioelektronika". W wyniku losowania następujący uczestnicy ankiety otrzymują nagrody – odtwarzacze osobiste: **Andrzej Berdy – Jaworzno, Karol Karbownik – Ełk, Marcin Miszczuk – Kędzierzyn-Koźle, Daniel Samulak – Chełm, Mariusz Wilczek – Dębieńsko.**

Nagrody wysyłamy pocztą

Drodzy Czytelnicy

Prosimy o ocenę wybranych artykułów tego numeru w skali punktowej od 0 do 10. Każdy uczestnik ma do dyspozycji 10 punktów, które może rozdzielić na kilka artykułów lub przyznać je jednemu, najbardziej interesującemu. Suma przyznanych punktów nie może być większa niż 10. Odpowiedzi nie spełniające tego warunku nie będą brane pod uwagę.

Wśród uczestników ankiety rozlosujemy nagrody – 5 odtwarzaczy osobistych.

Termin nadsyłania ankiet – 25 października 2000 r.

ANKIETA "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 10/2000

Listę nagrodzonych osób opublikujemy w nrze 12/2000.

Artykułom z nru 10/2000 przyznaję następujące liczby punktów (od 0 do 10; suma maksimum 10):

Liczba punktów

1. Z kraju i ze świata .... ☐
2. Mamy GPRS! .... ☐
3. Fotografia cyfrowa w rekonstrukcji fresków .... ☐
4. Współpraca aparatów słuchowych i telefonów komórkowych .... ☐
5. Lutowanie i urządzenia do lutowania (2) .... ☐
6. Taśmy nanokrystaliczne w dławikach przeciwzakłóceniowych .... ☐
7. Znowu o decybelach .... ☐
8. AD8138 – wzmacniacz różnicowy o małych zniekształceniach .... ☐

JESZCZE o UKF-FM

Kolejna propozycja rozwiązania przejścia na górne pasmo UKF

Od firmy MJM z Warszawy dostaliśmy zestaw, produkowanych przez tę firmę, podzespołów przewidzianych do montażu w odbiorniku UKF-FM w celu umożliwienia odbioru programów nadawanych w górnym pasmie 87,5÷108 MHz. W skład zestawu wchodzą trzy płytki realizujące funkcje:
- głowica UKF-FM,
- syntetyzator częstotliwości,
- programator.

Sposób dołączenia podzespołów do odbiornika radiofonicznego lub tunera jest przedstawiony na rys.1. Całość jest zasilana napięciem 10÷15 V z odbiornika i pobiera prąd 70÷120 mA zależnie od jaskrawości świecenia wskaźników cyfrowych.
Pełny zestaw dostosowuje dowolny odbiornik do pracy w górnym zakresie częstotliwości, umożliwiając zaprogramowanie do 30 stacji i cyfrowy odczyt przyporządkowanego jej numeru lub częstotliwości. Dane techniczne zestawu (głowicy z syntezą częstotliwości) są przedstawione w tablicy 1.

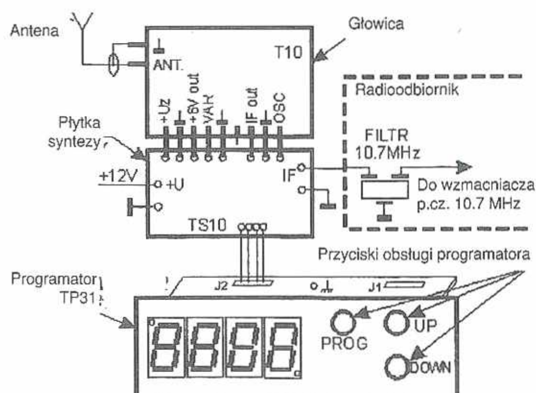
Tablica 1. Dane techniczne głowicy z syntezą częstotliwości.

Nominalny zakres częstotliwości	[MHz]	87,5÷108
Maksymalny zakres częstotliwości	[MHz]	86÷108
Krok syntezy częstotliwości	[kHz]	50 lub 100
Liczba pamiętanych stacji		30
Napięcie zasilania	[V]	10÷5
Pobór prądu	[mA]	70÷20
Wymiary (głowica + syntetyzator)	[mm]	48x37x32
Wymiary programatora	[mm]	78x21,5x47
Wyświetlacz		4 wskaźniki LED
Sterowanie		3 przyciski

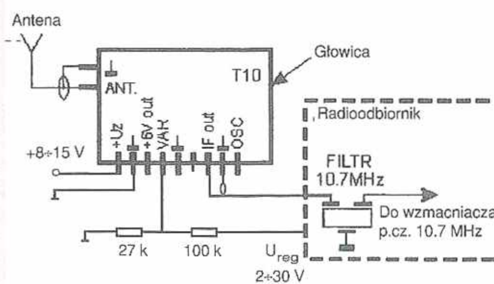
Tablica 2. Dane techniczne głowicy T10

Nominalny zakres częstotliwości	[MHz]	87,5÷108
Maksymalny zakres częstotliwości	[MHz]	86÷108,5
Napięcie zasilania	[V]	8÷15
Pobór prądu	[mA]	ok. 12
Rezystancja wejściowa	[Ω]	75
Rezystancja wyjściowa	[Ω]	300
Napięcie strojenia	[V]	1÷6
Wzmocnienie	[dB]	ok. 24
Zakres wzmocnienia wewnętrznej pętli ARW	[dB]	ok. -30
Wymiary	[mm]	41,5x32,5x13,5

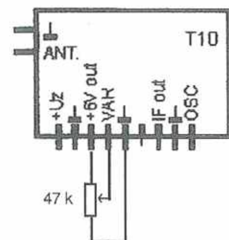




Rys. 1. Dołączenie zestawu złożonego z głowicy, syntetyzatora i programatora do odbiornika lub tunera



Rys. 2. Dołączenie głowicy do odbiornika lub tunera



Rys. 3. Wykorzystanie potencjometru do przestrajania głowicy

Głowica UKF-FM stanowi niezależny podzespół gotowy do pracy w odbiorniku radiofonicznym lub tunerze, w którym do przestrajania są stosowane diody pojemnościowe. Dołącza się ją do odbiornika w sposób przedstawiony na rys. 2 lub rys. 3. Dane techniczne głowicy zestawiono w tablicy 2.
Wszystkie elementy zestawu zostały zainstalowane w produkowanym przed wieloma laty w Zakładach Radiowych Eltra tunerze T-8010. Wymagało to modyfikacji płyty czołowej w celu umieszczenia wskaźników i programatora. Wygląd tunera po przeróbkach jest przedstawiony na zdjęciu.

Cezary Rudnicki

9. Fotowoltaika (2) .... ☐
10. Syrena elektroniczna dużej mocy .... ☐
11. Uniwersalny wskaźnik napięcia .... ☐
12. Jeszcze o UKF-FM .... ☐
13. Urządzenia studyjne D-9 firmy JVC .... ☐
14. Aktualności .... ☐
15. Telewizory 2000 (1) .... ☐
16. Zestawy mini .... ☐
17. Mikrowieża FS-SD9R .... ☐
18. Bezprzewodowe nagłaśnianie widowisk .... ☐
19. Samochodowy radioodtwarzacz Panasonic CQ-FRX920N .... ☐

Imię i nazwisko ....
....
Adres: ....
....
....
Wiek: .... **lat**
Wykształcenie:
podstawowe ☐ średnie ☐ wyższe ☐
Czy jest Pan(i) prenumeratorem ReAV?
tak ☐ nie ☐
Propozycja tematu, który należałoby omówić w "ReAV".
....
....
....

URZĄDZENIA STUDYJNE D-9 FIRMY JVC

Po wprowadzeniu przez JVC standardu profesjonalnego zapisu cyfrowego DV (Digital Video), który opisywaliśmy w ReAV nr 2/2000, firma poszerzyła swoją ofertę o urządzenia standardu D-9 początkowo określanym nazwą Digital S. Jest to stosunkowo niedrogi sprzęt profesjonalny, umożliwiający nagrywanie i edycję sygnałów wysokiej jakości.

Założenia standardu D-9

Podstawą standardu D-9 jest cyfrowa obróbka składowych sygnału component wideo luminancji Y i chrominancji Cb i Cr próbkowanych według schematu 4:2:2. Ten zapis oznacza częstotliwość próbkowania luminancji 13,5 MHz (cyfra 4) i dwa razy mniejszą częstotliwość próbkowania składowych chrominancji (6,75 MHz – cyfra 2). Jeśli obróbka cyfrowych sygnałów wideo odbywałaby się bez kompresji, to szybkość transmisji musiałaby osiągnąć 166 Mbit/s. Nagrywanie wymagałoby kosztownego sprzętu. W standardzie D-9 zastosowano rozwiązanie kompromisowe, między wysoką jakością nagrań a niewygórowanym kosztem urządzeń. Badano zależność błędów transmisji od stopnia kompresji sygnału wideo (rys. 1).

Znaczny spadek liczby błędów transmisji zaobserwowano przy szybkości transmisji 50 Mbit/s. Tę szybkość transmisji przyjęto w standardzie D-9, co oznacza stopień kompresji 3,3:1 (166:50).

Kompresja polega, w skrócie, na podziale obrazu na macierze 8 x 8 pikseli i obliczaniu, na podstawie danych z obrazu, współczynników tzw. dyskretnej transformaty kosinusoidalnej (DCT). Na podstawie tych współczynników odwzorowujących stopień komplikacji obrazu, dla poszczególnych fragmentów obrazu są dobierane różne współczynniki kwantyzacji (obraz o małej liczbie szczegółów wymaga mniejszej liczby przesyłanych bitów). W osatecznym rozrachunku wszystkie te operacje doprowadządo zmniejszenia ogółu przesyłanych danych.

Do nagrań w standardzie D-9 używana jest 1/2-calowa taśma w obudowie podobnej do kasety S-VHS. Poza podobieństwem kaset D-9 i VHS, systemy są zupełnie różne, jakkolwiek pewne elementy mechaniki kieszeni VHS zostały wykorzystane i udoskonalone w standardzie D-9. Kaseta umożliwia nagranie do 124 minut materiału wideo wysokiej jakości.

Zapis sygnału

Pełny jeden obraz telewizyjny nagrywany jest w systemie PAL 625 linii / 50 Hz na sześciu parach ścieżek (w sumie 12 ścieżek) zapisywanych przez dwie pary wirujących głowic, ustawionych z przesunięciem 180° (rys. 2). Aby wyeliminować przesłuch, dwie przeciwległe głowice mają różne azymuty (nachylenia szczeliny): +15° i –15°. W celu ułatwienia operacji edycyjnych, głowica kasująca jest obrotowa i podąża po ścieżkach zapisu. Prędkość wirowania wynosi tylko 4500 obrotów na minutę wobec obrotów od 6000 do 9000 obr/min dla standardu DV), co znacznie przedłuża czas życia głowicy. Zbadano, że głowica wytrzymuje od 3000 do 5000 godzin nagrań.

Na ścieżkach przesyłane są następujące informacje:

- dwa analogowe sygnały audio,
- cyfrowy sygnał audio bez kompresji, do 4 sygnałów cyfrowych audio PCM 48 kHz/16 bit
- cyfrowy sygnał wideo z kompresją 3,3:1,
- subkody (informacja używana do szybkiego przewijania z podglądem),
- dane identyfikujące położenie ścieżki (do edycji),
- dwie linie sygnału wideo bez kompresji, przesyłane dla każdego obrazu (umieszczone w czasie impulsów wygaszania w celu przesyłania teletekstu lub podtytułów),
- impulsy kontrolne (synchronizacja, stabilizacja obrotów głowicy).

Między ścieżkami są odstępy, aby ułatwić realizację funkcji edycyjnych.

Wejścia i wyjścia

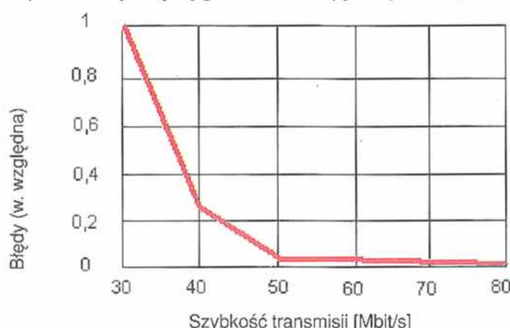
W standardzie D-9 wejścia i wyjścia są takie same jak w powszechnych standardach wideo.

Urządzenia w standardzie D-9 mogą współpracować ze sprzętem studyjnym innych firm dzięki następującym wejściom i wyjściom:

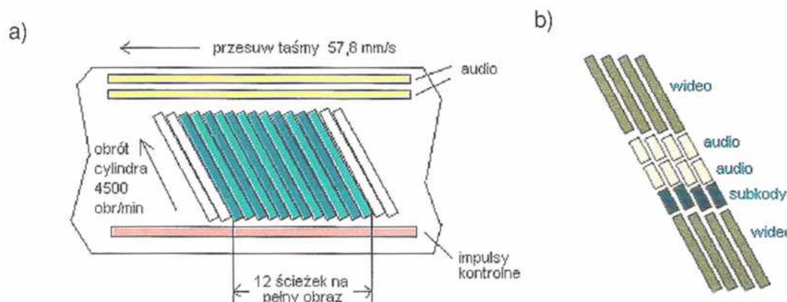
- composite wideo,
- component wideo,
- Y/C,
- szeregowe, cyfrowe wejście i wyjście wideo,
- analogowe wejście/wyjście audio,
- cyfrowe wejście/wyjście audio,
- wejście audio z konwerterem próbkowania, umożliwiające dołączenie sygnałów z próbkowaniem 44,1 lub 32 kHz,
- szeregowe, cyfrowe wejście audio (tzw. SDI port).

Urządzenia studyjne

Spośród oferowanych urządzeń JVC można wymienić kamerę DY700E (rys. 3). Część optyczna składa się z trzech prze-



Rys. 1. Zależność błędów od szybkości transmisji



Rys. 2. Zapamiętywanie danych na ścieżce magnetycznej (a) i informacje zapisane przez obracające się głowice (b)

tworników 1/2-calowych CCD. Ich czułość jest zwiększona dzięki technologii mikrosoczewek (opracowanej przez JVC). Nagrywanie obrazu w formie składowych wideo 4:2:2 daje profesjonalną jakość i dokładne rysowanie 750 linii. Stosunek sygnału do szumu wynosi 62 dB, a wyjątkowo czuła optyka umożliwia zdjęcia przy oświetleniu 1,5 lx, w tzw. trybie LOLUX (F = 1,4), czułość dla przysłony F = 8 wynosi 2000 lx. Dostępna jest automatyczna regulacja poziomu sygnału i elektroniczne sterowanie przysłony – jest to wygodne dla operatora, gdy w ujęciu chce przejść płynnie od ciemnego do bardzo jasnego tła, bez dodatkowych regulacji. Kamera jest przystosowana do filmowania obrazu z ekranów telewizyjnych i komputerowych. Elektroniczna migawka jest regulowana w 305 krokach od 1/50 do 1/2067,8 s, co umożliwia uzyskanie obrazu z ekranu bez zakłóceń.

W kamerze jest układ automatycznego śledzenia i dopasowania temperatury barwowej. Operator nie musi regulować balansu bieli przechodząc z pomieszczenia oświetlanego światłem żarówek do światła dziennego lub oświetlenia fluorescencyjnego. Wbudowany głośnik służy do podsłuchu nagrań, jak również do odtwarzania komunikatów ostrzegawczych.

Kamera nie jest ciężka, jak na sprzęt profesjonalny, 6,2 kg, zasilanie 12 V/1,7 A, zakres temperatur pracy od 0°C do 40°C. Dostępne są akcesoria, takie jak: wizjer, 4 obiektywy, zasilacz, baterie, mikrofon superkierunkowy.

Niezbędne wyposażenie studia, w którym przeprowadza się edycję materiału, stanowi urządzenie wideo do nagrywania i odtwarzania. Przedstawione na rys. 4 BR-D750E pracuje w standardzie D-9 (Digital S). Te profesjonalne urządzenia standardu D-9 umożliwiają nagrywanie i odtwarzanie 2-kanałowego dźwięku PCM z rozdzielczością 16 bit i próbkowaniem 48 kHz. Cyfrowy interfejs szeregowy (SDI) oraz analogowe wejścia i wyjścia zapewniają zgodność z różnymi standardami i sprawiają, że rekorder i odtwarzacz stanowią uniwersalne narzędzia do edycji. Możliwe jest nagrywanie i edycja sygnałów "klatka po klatce", odtwarzanie trzykrotnie wolniejsze (*slow-motion*) do przodu i do tyłu bez straty jakości obrazu (szybkie odtwarzanie z podglądem jest realizowane z szybkością 30-krotnie większą.

Urządzenia firmy JVC pracujące w standardzie D-9 to ciekawa oferta dla profesjonalistów. Potwierdza to zainteresowanie rynków światowych, profesjonalnych studiów telewizyjnych. Te wysokiej jakości profesjonalne urządzenia są już dostępne również w Polsce, po umiarkowanej cenie. ■

Janusz Samuła



Rys. 3. Kamera wideo DY700E



Rys. 4. Rekorder i odtwarzacz edycyjny BR-D750E


PHILIPS
CRYSTAL CLEAR VIDEO
MATCH LINE
TURBO DRIVE
VHS HQ


CrystalClear Video


VIRTUAL
DOLBY
SURROUND


PHILIPS

ODBIORNIKI SAMOCHODOWE Z MP3 FIRMY BLAUPUNKT

Blaupunkt, firma o dużej tradycji w dziedzinie produkcji sprzętu car audio, opracował prototypy dwóch samochodowych odbiorników radiowych z odtwarzaczami MP3. Pierwszy, o nazwie Cap Canaveral, ma napęd CD ROM, który umożliwia odczyt zwykłych płyt kompaktowych oraz płyt z utworami muzycznymi zapisanymi w formacie MP3. Warto zwrócić uwagę, że na CD ROMie mieści się ok. 170 utworów, a więc około 10 razy więcej niż na tradycyjnej płycie kompaktowej, o jakości porównywalnej z CD lub MD. W drugim radioodtwarzaczu, który nazwano Silicon Valley (fot.), znajduje się wymienna pamięć Flash, na której są zapisane piosenki, lub innego rodzaju utwory muzyczne. Utwory są wpisywane do pamięci Flash za pomocą np. odtwarzacza MP3.

S.J.

PROJEKTORY MULTIMEDIALNE HOOPER 20 FIRMY PHILIPS



Projektor Hooper XG20 o rozdzielczości XGA wyposażono w lampę Philipsa 150 W UHP, która daje strumień świetlny 1400 ANSI lm. W przypadku projektora Hooper SV20 (rozdzielczość SVGA) strumień świetlny wynosi1250 ANSI lm. Oba projektory są przeznaczone do prezentacji bez konieczności zaciemnienia pomieszczeń. Dzięki systemowi chłodzenia lampy Philips Air System, urządzenia działają bardzo cicho, poziom szumu wynosi tylko 33 dB. Projektory mają funkcję szybkiego dołączania do komputera (*hot plug-and-play USB*). Funkcja HUB umożliwia bezproblemowe podłączenie głośników, kamery wideo i systemu wideokonferencyjnego. Inne funkcje to automatyczne dopasowanie formatu ekranu, korekcja Keystona i cyfrowy zoom. Masa projektorów – 5 kg.

P.J





MAGNETOWID D-VHS THOMSON DVH 8090

To już trzeci w tym roku magnetowid systemu D-VHS na polskim rynku. Wbudowany koder i dekoder MPEG2 zapisuje obraz i dźwięk z szybkością 14 Mbitów/s. Czas zapisu wynosi od 7 do 21 godzin na kasecie DF420. Funkcja Digital Picture *Improvement* podnosi jakość obrazu przy odtwarzaniu kaset nagranych na magnetowidach analogowych VHS lub S-VHS. Gniazdo na przedniej płycie magnetowidu ułatwia dołączenie kamery wideo. Wejście DV umożliwia zapisanie w systemie D-VHS filmów nagranych na kamerze MiniDV. Magnetowid nagrywa też z tunera satelitarnego lub kablowego. Dzięki funkcji *Naviclick* jest ułatwione programowanie, ponieważ wystarczy z listy programów w telegazecie zaznaczyć program do nagrania, a magnetowid zapisze tę informacje w swojej pamięci. Funkcja "Biblioteka kaset" daje wyświetlanie listy tytułów w porządku alfabetycznym. Wystarczy wybrać dany tytuł a wyświetli się numer kasety, na której jest nagrany. Tytuły filmów są automatycznie nadawane przy wykorzystaniu danych w systemie Naviclick. Do sprawdzenia zawartości kasety należy ją włożyć do magnetowidu. Na ekranie pojawia się lista tytułów oraz informacja o ilości wolnego miejsca na taśmie.

P.J.



CYFROWA KAMERA DS150 FIRMY PANASONIC

Na jesień firma Panasonic przygotowała kilka modeli cyfrowych kamer wideo standardu MiniDV. Jedną z nich jest DS150 z przetwornikiem CCD składającym się z 800 000 punktów. Obiektyw z zoomem optycznym powiększa 20, a cyfrowym 400 razy. Funkcja *Night View* umożliwia filmowanie w ciemności, dzięki nadajnikowi promieni podczerwonych. Czujnik ruchu uruchamia zapis w kamerze, jeżeli wykryje poruszający się obiekt. Ekran LCD o przekątnej 2,5 cala i 112 000 punktów może zastępować kolorowy wizjer lub umożliwiać oglądanie odtwarzanego filmu z kamery. Mikrofon pojemnościowy zmienia swoją charakterystykę wraz ze zmianą powiększenia obiektywu. Funkcja wykonywania zdjęć rejestruje zdjęcia na taśmie, które można przesłać do komputera łączem i.Link in/out do dalszej obróbki. Kamera ma stabilizator obrazu, 5 trybów automatycznej ekspozycji Sport, Portret, Oświetlenie punktowe, Słabe oświetlenie, Śnieg i Fala oraz 11 efektów cyfrowych. Ręcznie można zmieniać przysłonę ustawiać balans, wzmocnienie światła i ostrość.

P.J.

TELEWIZORY 2000 (1)

Rynek telewizorów rozwija się dynamicznie, świadczy o tym bardzo bogata oferta. Coraz liczniejszą grupę stanowią telewizory z kineskopami o płaskimi ekranach, które w niedalekiej przyszłości zastąpią zwykłe kineskopy. W pierwszej części artykułu zamieszczamy zestawienie najchętniej kupowanych telewizorów 10÷28 calowych.

Układy poprawy jakości obrazu - walka o szczegóły

Sygnał nadawany przez stacje telewizyjne został określony przez normy pół wieku temu. Jego niedoskonałości są widoczne szczególnie w przypadku dużych przekątnych ekranu. Półobrazy nadaje się z częstotliwością 50 Hz, co nasze oko rejestruje jako migotanie obrazu. Obraz ma za małą liczbę linii i rozdzielczość, często zawiera szumy.

Dopóki nie rozwinie się telewizja wielkiej rozdzielczości HDTV lub cyfrowe nadawanie ze studia telewizyjnego, najnowszym sposobem poprawy jakości jest dodatkowe zwiększenie ilości informacji w obrazie.

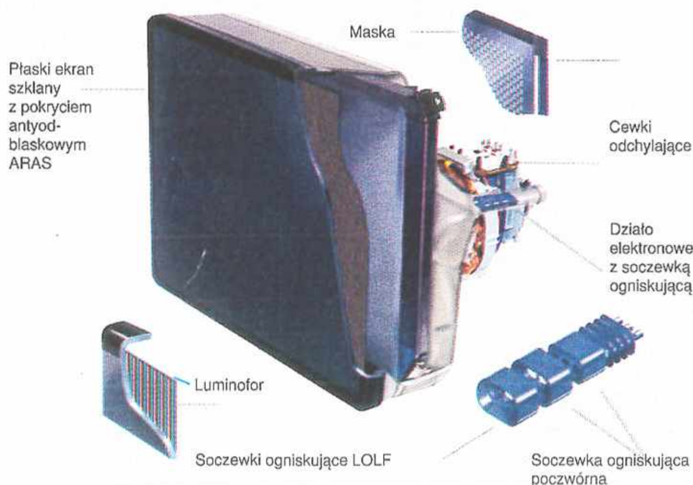
Przykładem jest system DRC (*Digital Reality Creation*) w dwóch wariantach 50 Hz DRC i 100 Hz DRC zastosowany w telewizorach firmy Sony. Sygnał analogowy, po przetworzeniu na cyfrowy, jest poddawany obróbce matematycznej. Przetworzenie sygnału umożliwia zwiększanie liczby punktów obrazowych. W zwykłym sygnale w 625 liniach poziomych rozróżnia się w każdej linii 700 punktów. Podwojono liczbę punktów w liniach poziomych do 1440. W systemie 50 Hz DRC otrzymuje się obraz o 1250 a nie 625 liniach, natomiast w systemie 100 Hz DRC jest nadal powtarzane 625 linii, ale 100 razy na sekundę. Uzyskany obraz jest znacznie ostrzejszy i zawiera więcej szczegółów. O nowych metodach poprawy jakości obrazu piszemy w następnym numerze Re AV w dwu częściowym artykule "Cyfrowa technika doskonalenia obrazu telewizyjnego".

W większości droższych modeli telewizorów stosuje się szereg układów poprawy jakości obrazu. Noszą różne nazwy w zależności od producenta. Najczęściej stosowanym jest cyfrowy filtr grzebieniowy, rozdzielający sygnały chrominancji i luminancji. Szczegóły obrazu, takie jak kratki lub paski na tkaninach są lepiej widoczne i mają czyste barwy. Poprawia się też jakość samego sygnału luminacji za pomocą układu LTI (*Luminance Transient Improver*). Rozmycia kolorów na granicy obszarów o różnych barwach są eliminowane dzięki układom CTI (*ColourTransient Improver*). Układy rozszerzające kontrast i skalę gradacji odcieni szarości w zakresie czerni to *Black Expand, Control Expand* (Thomson), *Black Level Expansion Circuitry*, (JVC), *Black Stretch* (LG),

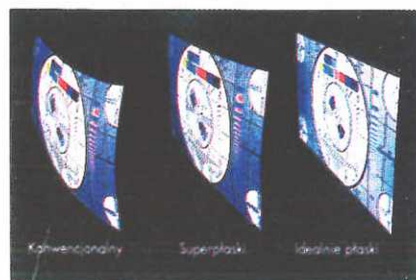
Zmieniając prędkość skanowania wiązki elektronowej w zależności od zmian sygnału luminancji, uzyskuje się zmiany świecenia wybranych fragmentów obrazu (*Scaven, Scan Velocity Modulation*).

Coraz częściej stosuje się układ automatycznego doboru kontrastu z czujnika natężenia światła, w zależności od warunków oświetlenia zewnętrznego *Golden Eye* (LG), *Eco mode* (JVC), *CATS* (Panasonic).

Większość opisywanych układów jest stosowana pod firmowymi nazwami DigiPure (JVC), AI (Panasonic). Jednym z ciekawszych rozwiązań jest kolejna generacja układów poprawy jakości obrazu *Digital Crystal Clear* firmy Philips, którą pod handlową na-



Budowa kineskopu z płaskim ekranem Quintrix F



Obraz kontrolny na kineskopach o różnych krzywiznach

Wybrane parametry i funkcje telewizoeów 10÷28" z ekranem 4:3

Model	Firma	Cena [zł]	Przekątna [cal]	Typ kineskopu	Układy poprawy jakości obrazu	100Hz	PAL / Secam / NTSC	Stereo / Nicam	Moc muz. wy. [W]	Liczba głośników	System dźwięku	Liczba programów	Timer wył./wł.	Cyfrowa magistrala	Pamięć stron txt / poziom txt	Złącza Scart/S-Video/ AVp/Sł.	Pobór mocy: Praca / Stand-by [W]	Masa [kg]	Uwagi
10MG79B	Thomson	1299	10	BM	–	–	+/+/+	–/–	4	1	–	59+1AV	+/+	–	–	1/–/–/–	35/7	7,3	zasilanie12/24V
10MK15RP/FP/GP	Thomson	1299	10	CV	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	99 + 1AV	+ / -	–	+	1/–/–/+	55 / 1	11	
10MK15FP	Thomson	1299	10	CV	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	99 + 1AV	+ / -	–	+	1/–/–/+	55 / 1	11	
10MK15GP	Thomson	1299	10	CV	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	99 + 1AV	+ / -	–	+	1/–/–/+	55 / 1	11	
TV-C1400	Aiwa	599	14	●	–	–	+/+/+	–/–	3	1	–	100	+/–	–	8	1/–/+/+	/2	●	polskie menu
CB-14F80	LG	749	14	Zwykły	–	–	+/+/+	–/–	10	1	–	100	+/–	–	–	1/–/–/+	●	●	
14PT1354	Philips	749	14	Black Hi Bri	Contrast Plus	–	+/+/–	–/–	4	1	Smart Sound	80	+/+	–	–	1/–/+/+	41/10	10	
CK141T/Z	Samsung	749	14	Hitron Black	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	100	+/–	–	–	1/–/+/–	●	10	Zoom, polskie menu
14PT1374B	Philips	779	14	Ciemny	–	–	+/+/–	–/–	●	1	–	70	+/+	–	–	1/–/–/+	●	10	
P 37-830/4	Grundig	799	14	Ciemny	–	–	+/–/+	–/–	2	1	–	69	+/–	–	+	1/–/–/+	35/9	11,5	
AV-14JT5	JVC	799	14	Zwykły	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	100	+/–	–	–	2/+/+/+	37/2	10,3	polskie menu
CB-14F80(X)	LG	799	14	Zwykły	–	–	+/+/+	–/–	10	1	–	100	+/–	–	+	1/–/–/+	●	●	
CK141T	Samsung	799	14	Hitron Black	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	100	+/–	–	+	1/–/+/–	●	10	Zoom, polskie menu
14MK15ET	Thomson	799	14	CV	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	99 + 1AV	+/–	–	4 / 1,5	1/–/–/+	55 / 1	11	
NATURE3	Thomson	799	14	CV	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	99 + 1AV	+/–	–	–/–	1/–/–/+	55 / 1	11	
AQUA14WP/YP/GP	Thomson	799	14	CV	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	99 + 1AV	+/–	–	–/–	1/–+/+	55 / 1	11	
TC-14JR1P	Panasonic	849	14	Przyciemniany	CATS	–	+/+/+	–/–	6	1	–	61	+/–	–	–	1/–/+/+	/1	●	
14PT1565	Philips	849	14	Black Hi Bri	Contrast Plus	–	+/+/+	–/–	8	1	Smart Sound	100	+/+	–	+	1/–/+/+	41/10	10	Delta Volume
TX-14JT1P	Panasonic	899	14	Przyciemniany	CATS	–	+/+/+	–/–	6	1	–	61	+/–	–	8	1/–/+/+	/1	●	
14PT2665	Philips	899	14	Black Hi Bri	Contrast Plus	–	+/+/+	+/+	12	2	–	100	+/+	–	+	1/–/+/+	41/10	9,6	Delta Volume
KV-21T3K	Sony	1149	14	Hi Black Trinitron	–	–	+/+/+	–/–	5	2	–	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	
P 45-830/4	Grundig	1099	17	Ciemny	–	–	+/–/+	–/–	2	1	–	69	+/–	–	+	1/–/–/+	50/10	15	
17PT1564	Philips	1099	17	Black Matrix	Contrast Plus, NR	–	+/+/+	–/–	8	1	Smart Sound	100	+/+	–	10	1/–/+/+	50/10	14	
CF-20F60	LG	899	20	Płaski ciemny anty	–	–	+/+/+	–/–	10	1	–	100	+/–	–	–	1/–/+/+	●	●	polskie menu, gra
CF-20F60X	LG	979	20	Płaski ciemny anty	–	–	+/+/+	–/–	10	●	–	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	polskie menu, gra
CE-20J3BGX	LG	1199	20	Płaski ciemny anty	–	–	+/+/+	–/–	10	●	–	100	+/–	–	+	1/+/+/+	●	●	gra
T 55-830/4	Grundig	999	21	Black line D	–	–	+/–/+	–/–	2	1	–	69	+/–	–	+	1/–/–/+	/5	19	
AV-21JT5	JVC	999	21	Przyciemniany	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	100	+/–	–	–	2/+/+/+	54/2	23,5	polskie menu
CF-21F60X	LG	999	21	Płaski ciemny anty	–	–	+/+/+	–/–	10	●	–	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	polskie menu, gra
TX-21S4TP	Panasonic	999	21	Przyciemniany	CATS	–	+/+/–	–/–	6	1	–	61	+/–	–	8	1/–/+/+	/1	20	
21PT1654	Philips	999	21	Black line	NR, Contrast plus	–	+/+/+	–/–	5	1	Smart Sound	80	+/+	–	5	1/–/+/+	63/3	21	Delta Volume
CK5379T	Samsung	999	21	Hitron Black	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	100	+/–	–	+	1/–/–/–	●	19,5	Zoom, polskie menu
CK-21S20BT	Samsung	999	21	Hitron Black	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	100	+/–	–	+	1/–/–/–	●	19,5	Zoom, polskie menu
CK-5373T	Samsung	999	21	Hitron Black	–	–	+/+/+	–/–	6	1	–	100	+/–	–	+	1/–/–/–	●	20,5	Zoom, polskie menu
C2161TX-P	Sanyo	999	21	zwykły	–	–	+/–/+	–/–	7	1	–	100	+/+	–	+	1/–/–/+	52/4,7	21	
21MH15CL	Thomson	999	21	Black Pearl	–	–	+/+/+	–/–	10	1	–	99 + 1AV	+/–	–	4 / 1,5	1/–+/+	55 / 3,5	21	
TC-21JR1P	Panasonic	1049	21	Przyciemniany	CATS	–	+/+/+	–/–	6	1	–	61	+/–	–	–	1/–/+/+	/1	●	
CK-21K40X	LG	1099	21	Super płaski anty	–	–	+/+/–	–/–	10	●	–	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	polskie menu,gra
CK-21T20X	LG	1099	21	Płaski ciemny anty	–	–	+/+/–	–/–	10	●	–	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	polskie menu,gra
TX-21JT1P	Panasonic	1099	21	Przyciemniany	CATS	–	+/+/+	–/–	6	1	–	61	+/–	–	8	1/–/+/+	/1	●	
CK21H1T	Samsung	1099	21	Hitron Black	–	–	+/+/+	–/–	6	2	–	100	+/–	–	+	1/–/+/–	●	21	Zoom, polskie menu
CF-21S10EX	LG	1149	21	Super płaski anty	Golden Eye	–	+/+/+	–/–	20	2	–	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	polskie menu,gra,obrót
CK-21T24EX	LG	1149	21	Płaski ciemny anty	–	–	+/+/–	+/+	20	2	–	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	polskie menu
21DG17E	Thomson	1199	21	Black Pearl	–	–	+/+/+	+/+	12	2	–	99 + 1AV	+/–	–	4 / 1,5	1/+/+/+	55 / 1	21	
ST 55-715	Grundig	1199	21	Black line D	–	–	+/–/+	+/+	2	1	–	69	+/–	–	+	1/–/+/–	●	●	
CK-21K44EX	LG	1199	21	Super płaski anty	Golden Eye	–	+/+/–	+/+	20	2	–	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	polskie menu, gra
KV-21T5K	Sony	1199	21	Hi Black Trinitron	–	–	+/+/+	–/–	9	2	Dual Drive	100	+/+	–	+	1–/+/–	●	●	
CF-21K54ET	LG	1249	21	Super płaski anty	Golden Eye	–	+/+/+	+/+	48	2	Surround	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	polskie menu, gra
21PT2665	Philips	1249	21	Black line	NR, Contrast plus	–	+/+/+	–/–	6	2	Incredible Surround	100	+/+	–	10	2/+/–/+	63	20	
21MT22E	Thomson	1299	21	Black Pearl	BE	–	+/+/+	+/+	40	2	–	99 + 3AV	+/+	NexTViewlink	6 / 1,5	2/+/+/+	95 / <1	21	Info
CF-21S14ET	LG	1299	21	Super płaski anty	Golden Eye	–	+/+/+	+/+	48	2	Surround	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	polskie menu, gra, obrót
TX-21CK1P	Panasonic	1299	21	Quintrix	CATS	–	+/+/+	+/+	20	2	–	100	+/–	Qlink	10	1/–/+/+	/1,8	21	
CK533N	Samsung	1299	21	Hitron Black	–	–	+/+/+	+/+	20	2	–	100	+/–	–	+	2/–/+/–	●	20,5	Zoom, polskie menu
CE21DN4	Sanyo	1299	21	FST	–	–	+/–/+	+/+	18	2	–	100	+/+	–	10	2/–/+/+	63/3,8	21	
AV-21BD5	JVC	1399	21	Przyciemniany	FG	–	+/+/+	+/+	20	2	–	100	+/–	–	–	2/+/+/+	54/2	●	polskie menu
S2021	Thomson	1599	21	Black Pearl	BE	–	+/+/+	+/+	40	2	VDS	99 + 3AV	+/+	NexTViewlink	6 / 1,5	2/+/+/+	95 / <1	21	Info

Model	Firma	Cena [zł]	Przekątna [cal]	Typ kineskopu	Układy poprawy jakości obrazu	100Hz	PAL / Secam / NTSC	Stereo / Nicam	Moc muz. wyj. [W]	Liczba głośników	System dźwięku	Liczba programów	Timer wył./wł.	Cyfrowa magistrala	Pamięć stron txt / poziom txt	Złącza Scart/ S Video/ AVp/Sł.	Pobór mocy: Praca / Stand-by [W]	Masa [kg]	Uwagi
TX-21MK1P	Panasonic	1699	21	Quintrix	AI, CTI, DNR	–	+/+/+	+/+	14	2	–	100	+/–	Qlink	10	2/+/+/+	/1,8	22	
KV-21X5K	Sony	1699	21	Hi Black Trinitron	–	–	+/+/+	+/+	28	2	–	100	+/–	–	+	1–/+/–	●	●	DSP
KV-21C5K	Sony	1799	21	Super Trinitron	–	–	+/+/+	+/+	28	2	–	100	+/–	–	+	1–/+/–	●	●	DSP
M 55-290/8	Grundig	2299	21	Black line D	CTI, Perfect Clear	+	+/+/+	+/+	40	2	–	99	+/–	Megalogic	8	2/+/+/+	95/7	22,5	polskie menu
TV-SE2130	Aiwa	●	21	●	–	–	+/+/+	+/+	6	2	–	100	+/–	–	10	2/–/+/+	●	●	polskie menu
25DG16ET	Thomson	1599	25	Black Pearl	BE	–	+/+/+	–/–	20	2	–	99 + 1AV	+/+	–	6 / 1,5	1/–/–/+	130 / 6	31	
TX-25CK1P	Panasonic	1699	25	Quintrix	CATS	–	+/+/+	+/+	20	2	–	100	+/–	Qlink	10	1/–/+/+	/1,8	26	
ST- 63-712	Grundig	1799	25	Black line D	–	–	+/–/+	+/+	16	2	–	99	+/–	Megalogic	+	2/+/+/+	70/5	32	
CF-25H30T	LG	1799	25	Płaski ciemny anty.	Golden Eye	–	+/+/+	+/+	48	2	Surround	100	+/–		0	1/–/+/–	●	●	
C25DN4	Sanyo	1799	25	FST	–	–	+/–/+	+/+	24	2	Active 3DSS	100	+/+	–	10	2/–/+/+	88/3,8	26	
25DG22E	Thomson	1799	25	Black Pearl	BE	–	+/+/+	+/+	40	2	–	99 + 3AV	+/+	NexTViewlink	6 / 1,5	2/+/+/+	130 / 6	31	Info
TX-25LD4P/Z	Panasonic	1999	25	Quintrix	AI, CTI, DNR, VM	–	+/+/+	+/+	14	2	–	100	+/–	Qlink	+	2/+/+/+	/1,8	27	
TX-25MK1P	Panasonic	1999	25	Quintrix	AI, CTI, DNR, VM	–	+/+/+	+/+	14	2	–	100	+/–	Qlink	10	2/+/+/+	/1,8	25	
TX-25LK1P	Panasonic	1999	25	Quintrix	CATS	–	+/+/+	+/+	20	2	–	100	+/–	Qlink	10	1/–/+/+	/1	27	
25PT5105	Philips	1999	25	Black line S	DNR, Contrast plus	–	+/+/+	–/–	10	2	Incredible Surround	100	+/+	–	10	2/+/–/+	83/3	28	Delta Volume
CK5944N	Samsung	1999	25	Flat Square	–	–	+/+/+	+/+	40	2	–	100	+/–	–	mega	2/–/+/–	●	27	Zoom, polskie menu
KV-25X5K	Sony	2199	25	Super Trinitron	–	–	+/+/+	+/+	40	2	–	100		–	+	1/+/+/+	●	●	DSP
TX-25XD4P	Panasonic	2399	25	Quintrix	AI, CTI, DNR, VM	–	+/+/+	+/+	40	2	Dome	100	+/–	Qlink	+	2/+/+/+	/1,8	29	
KV-25C5K	Sony	2399	25	Super Trinitron	–	–	+/+/+	+/+	40	2	–	100		–	+	1–/+/–	●	●	DSP
25DU24E	Thomson	2499	25	Black DIVA	BE	–	+/+/+	+/+	40	2	VDS	99 + 3AV	+/+	NexTViewlink	6 / 1,5	2/+/+/+	130 / 6	31	Info
25PT7106	Philips	2699	25	Black line FX	Active Control	+	+/+/+	+/+	40	2	Incredible Surround	100	+/–	Easylink	1200/2,5	2/+/+/+	104/0,55	32,5	NextView, Stop klatka,
TX-25LK10P	Panasonic	2799	25	Quintrix	CTI, DFG, VM, DNR, AI ,LTI	+	+/+/+	+/+	30	2	–	100	+/–	Qlink	10	2/+/+/+	/1,4	27	
28DG16ET	Thomson	1799	28	Black Pearl	BE	–	+/+/+	+/+	20	2	–	99 + 1AV	+/+	–	6 / 1,5	1/–/–/+	130 / 6	31	
CK-28H80	LG	1899	28	Super płaski anty.	–	–	+/+/–	+/+	48	2	–	100	+/–	–	+	1/–/+/+	●	●	polskie menu
CK6844N	Samsung	1899	28	Flat Square	–	–	+/+/+	+/+	40	2	–	100	+/–	–	mega	2/–/+/–	●	34	Zoom, polskie menu
ST 70-712	Grundig	1999	28	Black line D	–	–	+/–/+	+/+	16	2	–	99	+/–	Megalogic	8	2/+/+/+	75/5	34	
AV-28BD5BK/SL	JVC	1999	28	Przyciemniany	FG	–	+/+/+	+/+	30	2	–	100	+/–	–	–	2/+/+/+	75/2,8	32	polskie menu
TX-28CK1P	Panasonic	1999	28	Quintrix	CATS	–	+/+/+	+/+	20	2	–	100	+/–	Qlink	10	1/–/+/+	/1,8	33	
CW28C7VN	Samsung	1999	28	Black Tint	–	–	+/+/+	+/+	40	4	–	100	+/–	–	mega	2/–/+/–	●	34	Zoom, polskie menu
C28DN4	Sanyo	1999	28	FST	–	–	+/–/+	+/+	24	2	Active 3DSS	100	+/+	–	10	2/–/+/+	92/3,8	32	
28DG22E	Thomson	1999	28	Black Pearl	BE	–	+/+/+	+/+	40	2	–	99 + 3AV	+/+	NexTViewlink	6 / 1,5	2/+/+/+	130 / 6	31	Info
TX-28LK1P	Panasonic	2199	28	Quintrix	CATS	–	+/+/+	+/+	20	2	–	100	+/–	Qlink	10	1/–/+/+	/1	32	
CW28C7VD	Samsung	2199	28	Black Tint	–	–	+/+/+	+/+	40	4	VDS	100	+/–	–	mega	2/–/+/–	●	34	Zoom, polskie menu
28DK24E	Thomson	2199	28	Black Pearl	BE	–	+/+/+	+/+	40	2	VDS	99 + 3AV	+/+	NexTViewlink	6 / 1,5	2/+/+/+	130 / 6	31	Info
28PT5105	Philips	2299	28	Black line S	DNR, Contrast plus	–	+/+/+	–/–	10	2	–	100	+/+	–	10	2/+/+/+	97/3	36	Delta Volume
TX-28MK1P	Panasonic	2399	28	Quintrix	AI, CTI, DNR,VM	–	+/+/+	+/+	14	2	Dome	100	+/–	Qlink	10	2/+/+/+	/1,8	31	
TX-28XD4P	Panasonic	2599	28	Quintrix	AI, CTI, DNR, VM	–	+/+/+	+/+	40	2	Dome	100	+/–	Qlink	+	2/+/+/+	/1,8	35	
CW28C7VH	Samsung	2899	28	Black Tint	–	P. Scan	+/+/+	+/+	40	4	–	100	+/–	–	mega	2/+/+/–	●	34	Zoom
28DK42E	Thomson	2899	28	Black Pearl	CE, BE,CTI	IM	+/+/+	+/+	40	4	–	99 + 3AV	+/+	NexTViewlink	128 / 1,5	2/+/+/+	130 / 6	31	Info,NexTView,Stop klatka
TX-28LK10P	Panasonic	2999	28	Quintrix	CTI, DFG, VM, DNR, AI	+	+/+/+	+/+	30	2	Dome	100	+/–	Qlink	10	2/+/+/+	/1,4	33	
28DK45ES	Thomson	3299	28	Black Pearl	CE, BE	IM	+/+/+	+/+	40	4	VDS	99 + 3AV	+/+	NexTViewlink	128 / 1,5	3/+/+/+	130 / 6	31	Info, Stop klatka
Telewizory z płaskimi ekranami kineskopów																			
KV-14LM1K	Sony	1399	14	FD Trinitron	–	–	+/+/+	–/–	●	1	–	100	+/+	–	–	1/–/+/+	●	●	
KV-14LT1	Sony	1499	14	FD Trinitron	–	–	+/+/+	–/–	●	1	–	100	+/+	–	10	1–/–/–	●	●	
CK-21Q20ET	LG	1899	21	Flatron	Golden Eye, BS	–	+/+/–	+/+	48	2	Dome	100	+/–	–	8	2/–/+/+	95/8,3	●	Zoom
21PT5505	Philips	1999	21	Real Flat	NR,Contrast plus	–	+/+/+	–/–	10	2	Incredible Surround	100	+/+	–	10	2/+/+/+	●	●	
TX-21AS1P	Panasonic	●	21	QuintrixF	CTI, DFG, VM, DNR, AI	–	+/+/+	+/+	30	2	Dome	100	+/–	Qlink	10	2/+/+/+	/1,4	25	
Xentia M 63-400/4	Grundig	1899	25	Megatron	CTI, Prefect Clear	–	+/+/+	+/+	40	4	VDS	99	+/–	–	8	2/+/+/+	●	●	
Xentia M 63-400/8	Grundig	·2799	25	Megatron	CTI, Prefect Clear	+	+/+/+	+/+	40	4	VDS	99	+/–	Megalogic	8	2/+/+/+	●	●	wył. eko
CE-25Q20ET	LG	2999	25	Flatron	Golden Eye, BS,,DCT,FG	–	+/+/+	+/+	48	DASS	Surround	100	+/–	–	8	2/+/+/+	135/15	●	Zoom
M 70-290/8	Grundig	2999	28	Meagatron	CTI, Perfect Clear	+	+/+/+	+/+	40	2	–	99	+/–	Megalogic	8	2/+/+/+	130/7	34	wył. eko
M 70-281/8	Grundig	2999	28	Meagatron	CTI, Perfect Clear	+	+/+/+	+/+	40	2	–	99	+/–	Megalogic	8	2/+/+/+	130/7	34	wył. eko
KV-25FX20K	Sony	3399	25	FD Trinitron	–	–	+/+/+	+/+	58	2	–	100	+/–	Smart link	+	●	●	●	DSP
TX-28PK1P	Panasonic	4999	28	Quintrix F	CTI, DFG, VM, DNR, AI	–	+/+/+	+/+	40	2	AFB	100	+/–	Qlink	+	2/+/+/+	/1,8	●	

BE-Black Expand CE-Contrast Expand DFG-Cyfrowy filtr grzebieniowy BS-Black Strech VDS- Virtual Dolby Surround DNR-Cyfrowy filtr grzebieniowy P.Scan-Progressive Scan
●-brak danych Ceny detaliczne zalecane z 0.8.2000

zwą Aktywnej Kontroli (*Active Control*) zastosowano w najnowszych modelach telewizorów. Funkcja aktywnej kontroli poprawia jakość obrazu w zależności od sygnału wejściowego. Kilka parametrów obrazu jest regulowanych automatycznie. Cyfrowy układ redukcji szumów, włącza odpowiedni filtr w zależności od wielkości szumów w sygnale. Rozbudowano układ automatycznej regulacji kontrastu. Najlepsze telewizory Philipsa odtwarzają 512 różnych poziomów szarości (9-bitowe przetwarzanie). Obraz jest podzielony na 32 strefy, w których jest prowadzona analiza poziomów szarości od czerni poprzez szarości do bieli. Analizuje się każdy półobraz. Zwiększenie poziomów czerni tzw. (rozciąganie czerni) powoduje, że ciemniejsze odcienie szarości stają się jeszcze ciemniejsze. Korekcja "gamma " różnicuje szarości środka zakresu, a rozciąganie bieli wybiela najjaśniejsze odcienie szarości.

Zwiększenie kontrastu między najciemniejszymi i najjaśniejszymi częściami obrazu może sięgać 30%, co znacznie zwiększa liczbę szczegółów.

Automatycznie są korygowane także kolory podstawowe RGB. Automatycznie jest zmieniane nasycenie koloru niebieskiego (korekcja niebieskich odcieni bieli), zielonego (bardziej soczysty odcień), a także koloru czerwonego, decydującego o odcieniu skóry postaci na obrazie.

Wpływ oświetlenia zewnętrznego powoduje pogorszenie kontrastu i jaskrawości obrazu. Czujnik oświetlenia mierzy natężenie oświetlenia i automatycznie zwiększa kontrast przy dużym oświetleniu, a zmniejsza dla pomieszczeń nie oświetlonych.

Kineskopy

Nowości to przede wszystkim kineskopy z płaskim ekranem. Liczba modeli już obejmuje cały zakres przekątnych od 14 cali do 36 cali.

Płaską powierzchnię ekranu wykonuje się na kilka sposobów. Najłatwiejszy to tzw. nadlanie szkła na powierzchnię czołową, co powoduje, że w rogach szkło jest grubsze, a w środku warstwa jest cieńsza. Ma to skutki optyczne, tzn. pogorszenie jakości obrazu. Poza tym kineskop staje się cięższy.

Najlepszej jakości kineskopy mają wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnię płaską. Produkcję takich kineskopów opanowała także firma Thomson. Kineskop Manta ma obie powierzchnie płaskie, a obraz jest pozbawiony optycznego efektu wklęsłości. Zmieniono konstrukcję maski, która przylega teraz do ekranu. Powiększono aperturę otworu, co spowodowało zmniejszenie strat energii, a tym samym zwiększenie jaskrawości. Ponadto maska jest naciągnięta w pionie i jest stabilniejsza.

Płaskie kineskopy są oferowane pod różnymi nazwami, zależnymi od producenta, jak Quintrix F (Panasonic), FD Trinitron (Sony), Real Flat (Philips), Extra Flat lub Manta (Thomson), Natural Flat (JVC), Flatron LG, Dyna flat (Samsung).



Sony KV-29FQ75 z systemem DRC-MF

Telewizor 32PW9765 Philipsa z systemem poprawy jakości obrazu Digital Crystal Clear z dekoderem Dolby Digital i bezprzewodowymi głośnikami.



Podobnej klasy kineskopy, lecz z określoną krzywizną ekranu to Black Line Ultra Flat (Philips), Super Quintrix (Panasonic), Super Flat Invar (Samsung), Super Trinitron (Sony). Wykonane są technologią Black Matrix, mają maskę inwarową, powłokę antyrefleksyjną. Najlepsze maski są wykonywane z inwaru odpornego na odkształcenia powodowane zmianą temperatury.

W telewizorach 25÷28 cali są stosowane kineskopy Black line S, Black line Invar, Philips, Black Diva Cinema Thomson.

W telewizorach najtańszych najczęściej są stosowane kineskopy FST (Flat Square tube) odznaczające się prostokątnymi narożnikami, w których powierzchnia ekranu ma znaczną krzywiznę. W przypadku kineskopów Sony jest to fragment walca, a innych producentów – wycinek kuli. Szkło kineskopu jest przyciemniane, zwiększające kontrast. Metodą poprawiającą kontrast jest umieszczenie grafitu między poszczególnymi punktami obrazu (technologia *Black Matrix*), Najbardziej popularne kineskopy stosowane telewizorach 14 ÷25 cali to Black Hi Bri Philipsa, Hitron Black Samsunga, Black Perl Thomsona, Black Trinitron i Hi Black Trinitron Sony.

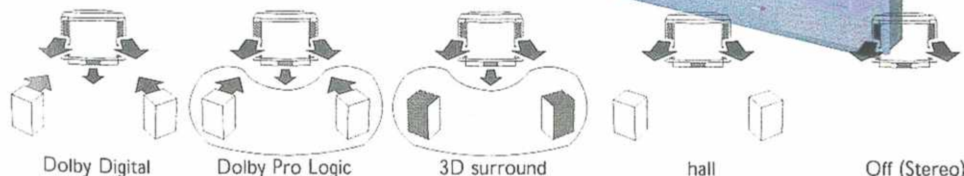
Telewizory 100 Hz

Oddzielną grupę telewizorów wysokiej klasy tworzą modele 100-hercowe. Obraz telewizyjny jest tworzony z dwóch pól obrazowych, nadawanych z częstością 50 razy na sekundę. Jedno pole zwiera linie parzyste, a drugie nieparzyste, tak więc w czasie jednej sekundy jest przesyłanych 25 całkowitych obrazów. Podwajając liczbę obrazów wyświetlanych na sekundę, usuwa się migotanie obrazu, męczące wzrok.

Ujemnym efektem podwojenia obrazu jest smużenie występujące przy szybko poruszających się obiektach z nieznacznym efektem stroboskopowym. Aby go usunąć wprowadzono układy zapewniające płynność ruchu na ekranie. Układy ostatniej generacji działają znacznie szybciej. Prowadzona jest analiza poruszających się obiektów w różnych kierunkach. Po oszacowania kierunków ruchu obiektów, tworzone są dodatkowe obrazy wstawiane między istniejące.

Funkcja 100 Hz Digital Scan zapewnia lepszą stabilność obrazu, nie występują drgania linii poziomych. Szczegóły takie, jak kratki są wyraźniejsze i stabilne. Kilka firm produkuje układy do eliminowania niekorzystnych zjawisk techniki 100 Hz. Najbardziej znane to Natural Motion (Philips), Natural Scan (JVC i Samsung), Motion Mastering (Thomson), Advanced Super Digital Scan (Panasonic), Digital Plus i Advanced 100 Hz Digital Plus (Sony). ■

Jerzy Justat



Rys.5 Różne możliwości wykorzystywania funkcji dźwięku otaczającego

ZESTAWY MINI

W poprzednim numerze przedstawiliśmy przegląd rynkowy zestawów typu mikro. Ten artykuł poświęcamy zestawom mini.

Zestawy typu mini należą do najchętniej kupowanych. W porównaniu z zestawami mikro mają większe rozmiary i moc oraz więcej funkcji. Też są produkowane w szerokim zakresie cenowym, zatem każdy zainteresowany zakupem, zależnie od zasobności portfela, może znaleźć coś dla siebie.

Dzięki dużym rozmiarom kolumn głośnikowych i dużej mocy wyjściowej stopnia mocy wzmacniacza, parametry dźwięku uzyskiwanego za pomocą zestawów mini przewyższają znacznie parametry dźwięku zestawów mikro i miniwieże w pełni zasługują na miano urządzeń klasy hi-fi. Jednocześnie można zauważyć zanik zestawów klasy midi. Wynika to ze spadku zainteresowania urządzeniami tej klasy. Oferuje je już tylko Sony i to w bardzo ograniczonym asortymencie (tylko jeden model w aktualnej ofercie tej firmy przeznaczonej na rynek polski).

Wzorem zestawów mikro także miniwieże zmieniły wreszcie wystrój. Typowa miniwieża ma: jednoczęściową, srebrną obudowę (na której dobrze są widoczne wszystkie napisy), 3-płytowy zmieniacz płyt kompaktowych, podwójny magnetofon kasetowy ze sterowaniem typu *Full logic* i układem redukcji szumów Dolby B, wzmacniacz z systemem uwypuklania niskich tonów i korektorem dźwięku, tuner cyfrowy z systemem RDS oraz dwie kolumny głośnikowe. Szybki dostęp do poszczególnych funkcji zestawu ułatwia wielofunkcyjne pokrętło tzw. *Jog dial*. Konstruktorzy sprzętu audio koncentrując się na usprawnianiu zestawów mikro zapomnieli jak gdyby o miniwieżach. Nowości w tej dziedzinie ostatnio jest mniej niż w latach ubiegłych.

Płyta DVD

Powoli toruje sobie drogę płyta DVD. W załączonym zestawieniu zestawów mini aktualnie dostępnych na krajowym rynku, tylko jedna miniwieża Technicsa SC-DV150 jest wyposażona w odtwarzacz płyt DVD. Ale wkrótce wszystko może się zmienić. Samsung zapowiada wprowadzenie na jesieni aż trzech nowych modeli miniwież zawierających odtwarzacz DVD.

Nagrywanie płyt kompaktowych

Z nowości warto wymienić funkcję nagrywania płyt CD obecną jak na razie tylko w zestawach Philipsa. Inni producenci jak np. Thomson zachwalają jedynie możliwość odtwarzania nagranych samodzielnie płyt CD-RW.

Systemy odtwarzania dźwięku

Miniwieże przeznaczone do współpracy z odbiornikiem telewizyjnym są wyposażone w specjalne wejście wideo i umożliwiają odtwarzanie dźwięku nagranego w różnych systemach, takich jak: *Dolby Pro Logic, Dolby Digital*. Zestawy takie są wyposażane fabrycznie w dodatkowe głośniki kanału centralnego oraz tylnych, a kolumny kanałów przednich mają specjalny ekran magnetyczny chroniący kineskop odbiornika przed szkodliwym wpływem pola magnetycznego głośników na obraz.

Większość zestawów zawiera cyfrowy procesor sygnału (*DSP*) umożliwiający sztuczne wytwarzanie różnych pól dźwiękowych stwarzających atmosferę akustyczną np. sali klubu jazzowego, stadionu czy opery, a także towarzyszącą odtwarzaniu różnych rodzajów muzyki (np. tryby *Disco, Hall, Live, Heavy, Clear, Soft* dostępne w miniwieżach Panasonica). Coraz więcej z nich np. wytwarza dźwięk dookólny (*Surround*) za pomocą dodatkowych głośników (osobne gniazda) lub sztucznie za pomocą tylko dwóch głośników kanałów przednich (*Virtual surround*).

Odtwarzanie niskich tonów

W ostatnim czasie furorę robią kolumny tzw. subwoofera, zawierające tylko jeden głośnik niskotonowy. Kolumny takie mają własny wzmacniacz mocy i zasilacz. Subwoofer wykorzystuje zjawisko braku kierunkowego rozchodzenia się niskich tonów, w przeciwieństwie do kierunkowego rozchodzenia się tonów wysokich i średnich. W praktyce oznacza to, że kolumnę subwoofera można ustawić w dowolnym, najbardziej dogodnym miejscu. Jednocześnie kolumny głośnikowe mogą mieć mniejsze rozmiary, a wzmacniacz m.cz. zestawu mniejszą moc.

Niektóre zestawy są wyposażone w osobne gniazda do dołączenia kolumny głośnikowej subwoofera. Jeszcze inne mają subwoofer wbudowany w obudowę zestawu.

W zestawach Panasonica SC-AK48 i SC-AK28 zastosowano system uwypuklania niskich tonów *Super woofer* wykorzystujący konfigurację *Multi-Amp Multi-Wiring*. W kon-



Miniwieża SC-AK28 firmy Panasonic

Zestawy mini

Producent	Model	Cena w zł	RDS	Pamięć stacji FM/AM	Fale długie	MiniDisc/ magnetofon/DVD	2 magnetofony	Auto rewers	Full logic	Czujnik muzyki	Dolby B	Auto. wybór taśmy	CD synchro.	Zmieniacz l. płyt	Nagrywanie CD	Przetwornik 1-bit	CD tekst	Programowanie	Powtarzanie	Odtwarzanie losowe	Kalendarz muzyczny	Optyczne wyjście / wejście	We. wideo	Dolby Pro Logic	Dolby Digital	Dolby 3 Stereo	Wirtual Dolby	Wzmocnienie basów	Korektor	Analizator widma	Surround	Średnica głośnika basowego [cm]	Wyjście sub./subwoofer	Pokrętło wielofunkcyjne	Gniazdo słuchaw. /mikrofon	Zegar /timer /sleep	Moc wy. na kanał w [W]	Moc. wy. na kanał tylny w [W]	Masa bez gł. [kg]	Liczba modułów	Kolor płyty czołowej
Technics	SC-DV150	5500	+	39	-	-/+/+	+	+	+	+	+	+	+	5	-	+	+	+	+	•	•	•	+	+	+	-	-	Super Woofer	3	13	+	17	-/-	-	+/-	-/+/+	100	2 x 60 + 30	11.5	4	srebrny
Samsung	MAX-DN 65	3500	+	45	opcja	-/+/+	+	+	+	-	-	•	•	3	-	-	+	+	+	+	•	+/-	+	-	AC-3	-	-	S. Bass	3	+	-	•	-/-	-	+/-	+/+/+	100	2 x 35 + 60	6.6	2	srebrny
Sony	LBT-XB800AV	3300	+	20 / 10	-	-/+/-	+	-	+	+	+	+	+	5	-	+	-	+	-	+	-	+/-	-	+	wy	-	-	DBFB	10	12	+	•	-/-	+	+/+	-/+/+	120	3 x 20	14	1	czarny
Sony	MHC-NX3AV	3000	+	+	-	-/+/-	+	+	+	+	+	+	+	5	-	+	+	+	+	+	-	+/-	-	+	wy	-	-	DBFB	5	11	+	•	+/-	+	+/+	-/+/+	110	-	12.2	1	srebrny
Pioneer	IS-21MD	2900	+	24	-	+/+/-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	24	+	+	-	-/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-/-	-	+/-	+/+/+	100	-	8,0	2	srebrny
Samsung	MAX-DN 55	2800	+	45	opcja	-/+/+	+	+	+	-	-	•	•	3	-	-	+	+	+	+	•	+/-	+	-	AC-3	-	-	S. Bass	3	+	-	•	-/-	-	+/-	+/+/+	60	2 x 30 + 30	6.6	1	srebrny
Philips	FW-R8	2700	+	•	•	-/-/-	-	-	-	-	-	-	-	3	+	•	+	•	•	•	•	+/+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	•	+/-	-	•	•	100	-	•	1	•
Yamaha	GX707	2500	+	40	-	-/+/-	-	+	+	•	+	-	+	3	-	-	-	+	+	+	+	+/-	•	+	-	+	-	+	3	-	-	13	+/-	-	•	+/+/+	80	2x25+80	10.7	1	srebrny
Sanyo	DC-007CTM	2400	+	36	-	+/+/-	-	+	+	•	•	•	+	3	-	•	-	32	+	+	•	+/+	+	-	-	-	-	Super Bass	•	-	-	•	-/-	+	+/-	+/+/+	50	-	•	4	srebrny
Samsung	MAX-DN 54	2400	+	45	opcja	-/+/+	+	+	+	-	-	•	•	3	-	-	+	+	+	+	•	+/-	+	-	AC-3	-	-	S. Bass	3	+	-	•	-/-	-	+/-	+/+/+	60	-	6.6	1	srebrny
Sony	DHC-MDX10	2300	+	+	-	-/+/-	+	+	+	+	+	+	+	3	-	+	+	+	+	+	20	-/-	-	-	-	-	-	DBFB	15	11	+	•	-/-	+	+/+	-/+/+	80	-	12.5	1	srebrny
Sony	MHC-NX1	2300	+	+	-	-/+/-	+	+	+	+	+	+	+	5	-	+	+	+	+	+	-	+/-	-	-	-	-	-	DBFB	5	11	+	•	+/-	+	+/+	-/+/+	100	-	11.4	1	srebrny
Pioneer	IS-21T	2300	+	24	-	-/+/-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	24	+	+	-	+/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-/-	-	+/-	+/+/+	100	-	8,0	2	srebrny
Technics	SC-HD505	2300	+	39	-	-/+/-	-	+	+	+	+	+	•	-	-	+	+	•	•	•	-	+/+	-	-	-	-	-	BLFS	-	-	-	12	-/-	-	+/-	-/+/+	15	-	7.7	4	srebrny
Technics	SC-EH550	2200	-	39	-	-/+/-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	•	•	•	•	•	•	•	-	-	-	-	-	Super Woofer	3	+	+	14	-/-	-	+/-	-/+/+	90	-	9.5	4	srebrny
Philips	FW-R7	2100	+	•	•	-/-/-	-	-	-	-	-	-	-	3	+	•	+	•	•	•	•	+/+	-	-	-	-	-	-	6	-	+	•	+/-	-	•	•	50	-	•	1	•
Kenwood	XD-853	2000	+	30	-	-/+/-	+	+	+	•	+	•	•	3	-	•	+	32	+	+	•	+/-	•	+	-	+	+	Extra Bass	6	-	+	•	-/-	-	+/-	-/+/+	100	2x17,5+35	8.3	1	srebrny
Technics	SC-HD501	2000	+	39	-	-/+/-	-	+	+	+	+	+	•	-	-	+	+	•	•	•	-	+/-	-	-	-	-	-	BLFS	-	-	-	•	-/-	-	+/-	-/+/+	15	-	7.1	4	złoty
Kenwood	XD-652	1900	+	30	-	-/+/-	+	+	+	•	+	•	•	3	-	•	+	32	+	+	•	+/-	•	+	-	+	+	Extra Bass	6	-	+	•	-/-	-	+/-	-/+/+	50	2x10+20	10.1	1	srebrny
Pioneer	N-A6700RDS	1900	+	•	-	-/+/-	+	+	+	•	-	•	+	3	-	•	•	24	•	•	•	+/-	•	-	-	-	-	•	+	-	+	20	-/-	+	•	-/+/+	85	-	8.8	1	srebrny
Yamaha	GX505	1900	+	40	-	-/+/-	-	+	+	•	+	-	+	3	-	-	-	+	+	+	+	+/-	•	-	-	-	-	+	3	-	-	13	+/-	-	•	+/+/+	80	-	10.5	1	srebrny
Philips	FW-C90	1900	+	•	•	-/+/-	-	+	•	•	+	•	•	-	-	•	+	•	•	•	•	+/-	-	-	-	-	-	+	6	7	-	•	+/-	-	•	•	100	-	•	1	•
Kenwood	XD-653	1800	+	30	-	-/+/-	+	+	+	•	+	•	•	3	-	•	+	32	+	+	•	-/-	-	-	-	-	-	Extra Bass	-	-	-	•	-/-	-	+/-	-/+/+	100	-	•	1	srebrny
Pioneer	N-A5700RDS	1800	+	•	-	-/+/-	+	+	+	•	-	•	+	3	-	•	•	24	•	•	•	+/-	•	-	-	-	-	•	+	-	+	20	-/-	+	•	-/+/+	85	-	8.8	1	srebrny
Philips	FW-C85	1800	+	•	•	-/+/-	-	+	•	•	+	•	•	-	-	•	+	•	•	•	•	+/-	-	-	-	-	-	+	6	7	-	•	+/-	-	•	•	120	-	•	1	•
JVC	MX-J850R	1800	+	30 / 15	-	-/+/-	+	+	+	+	-	+	+	3	-	+	-	32	+	+	16	+/-	•	+	-	+	-	S.A. BASS	3	+	+	16	+/-	-	+/-	-/+/+	100	2x12,5+25	•	1	srebrny
JVC	MX-J750R	1700	+	30 / 15	-	-/+/-	+	+	+	+	-	+	+	3	-	+	-	32	+	+	16	+/-	-	-	-	-	-	ABE	3	-	+	16	- / wbud.	-	+/-	-/+/+	110	-	•	1	srebrny
Sony	MHC-RXD6AV	1650	+	20 / 10	-	-/+/-	+	+	+	-	-	-	+	3	-	+	-	+	+	+	20	+/-	-	-	-	-	-	DBFB	5	11	+	•	-/-	+	+/-	-/+/+	50	3 x 30	9.2	1	srebrny
JVC	MX-J950R	1600	+	30 / 15	-	-/+/-	+	+	+	+	-	+	+	3	-	+	-	32	+	+	16	+/-	-	-	-	-	-	-	3	+	+	16	- / wbud.	-	+/-	-/+/+	150	-	•	1	srebrny
Sony	MHC-BX7	1550	+	20 / 10	-	-/+/-	+	+	+	+	-	-	+	3	-	+	+	+	+	+	-	+/-	-	-	-	-	-	DBFB	1	11	+	•	-/-	+	+/+	-/+/+	100	-	11	1	srebrny
Aiwa	NSX-DP55	1550	+	32	+	-/+/-	+	+	+	-	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	+	-	-	-	T-BASS	5	8	+	14	+/-	+	+/+	-/+/+	80	2 x 20 + 40	•	1	srebrny
Panasonic	SC-AK48	1550	-	•	-	-/+/-	+	+	+	+	+	•	+	5	-	+	-	•	•	•	+	+/-	-	-	-	-	-	Super Woofer	6	+	-	•	- / wbud.	+	+/-	•	120	2 x 40 + 40	8.8	1	srebrny
Kenwood	XD-553	1500	+	30	-	-/+/-	+	+	+	•	+	•	•	3	-	•	+	32	+	+	•	+/-	•	-	-	-	-	Extra Bass	6	-	+	•	-/-	-	+/-	-/+/+	100	-	8.3	1	srebrny
Kenwood	XD-503	1500	+	30	-	-/+/-	+	+	+	•	+	•	•	3	-	•	+	32	+	+	•	-/-	-	-	-	-	-	Extra Bass	-	-	-	•	-/-	-	+/-	-/+/+	100	-	•	1	czarny
Philips	FW-C80	1500	+	•	•	-/+/-	-	+	•	•	+	•	•	-	-	•	-	•	•	•	•	+/-	-	-	-	-	-	+	6	7	-	•	+/-	-	•	•	60	-	•	1	•
JVC	MX-J550R	1500	+	30 / 15	-	-/+/-	+	+	+	+	-	+	+	3	-	+	-	32	+	+	16	+/-	-	-	-	-	-	ABE	3	-	+	16	-/-	-	+/-	-/+/+	100	-	•	1	srebrny
JVC	MX-J552R	1500	+	30 / 15	-	-/+/-	+	+	+	+	-	+	+	3	-	+	-	32	+	+	16	+/-	-	-	-	-	-	ABE	3	-	+	16	-/-	-	+/-	-/+/+	100	-	•	1	srebrny
LG	FFH-969AD	1500	+	30	-	-/+/-	+	+	+	•	•	•	+	3	-	•	-	•	•	•	10	-/-	+	-	-	-	-	HiTone	4	+	+	•	+/-	+	+/-	+/-/-	30	120	•	1	czarny
Samsung	MAX-PN 54	1500	+	45	opcja	-/+/-	+	+	+	-	-	•	•	3	-	-	+	+	+	+	•	+/-	•	+	-	-	-	S. Bass	3	+	-	•	-/-	-	+/-	+/+/+	60	-	6.6	1	srebrny
LG	FFG-868AD	1400	+	30	-	-/+/-	+	+	+	•	•	•	+	3	-	•	-	•	•	•	10	-/-	+	-	-	-	-	HiTone	4	+	+	•	-/-	+	+/-	+/-/-	100	-	•	1	czarny
Sony	MHC-BX5	1350	+	20 / 10	-	-/+/-	+	+	+	+	-	-	+	3	-	+	+	+	+	+	20	+/-	-	-	-	-	-	DBFB	10	11	-	•	-/-	-	+/+	-/+/+	100	-	9.5	1	srebrny
Panasonic	SC-AK28	1350	-	•	-	-/+/-	+	+	+	+	-	•	+	5	-	+	-	•	•	•	+	+/-	-	-	-	-	-	Super Woofer	6	+	-	•	- / wbud.	+	+/-	•	100	2 x 40	8.2	1	srebrny
JVC	MX-J300	1300	-	30 / 15	-	-/+/-	+	+	+	-	-	+	+	3	-	+	-	32	+	+	-	-/-	-	-	-	-	-	ABE	3	-	+	16	- / wbud.	-	+/+	-/+/+	70	-	•	1	srebrny
Aiwa	NSX-BL56	1280	+	32	+	-/+/-	+	+	+	-	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	5	8	+	16	- / wbud.	+	+/-	-/+/+	75	75(sub.)	•	1	srebrny
Aiwa	NSX-SZ52	1250	+	32	+	-/+/-	+	+	+	-	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	5	8	+	16	- / wbud.	+	+/+	-/+/+	25	75(sub.)	•	1	srebrny
JVC	MX-J200	1200	-	30 / 15	-	-/+/-	+	+	+	-	-	+	+	3	-	+	-	32	+	+	-	-/-	-	-	-	-	-	ABE	3	-	+	16	-/-	-	-/-	-/+/+	40	-	•	1	srebrny
LG	FFH-565AD	1200	+	30	-	-/+/-	+	+	+	•	•	•	+	3	-	•	-	•	•	•	-	-/-	+	-	-	-	-	HiTone	4	+	+	•	-/-	+	+/-	+/-/-	60	-	•	1	czarny
Sony	MHC-BX3	1150	+	20 / 10	-	-/+/-	+	•	+	•	-	•	+	3	-	+	+	•	•	•	•	+/-	-	-	-	-	-	DBFB	10	11	-	•	-/-	-	+/-	-/+/+	60	-	•	1	srebrny
Aiwa	NSX-SZ42	1150	+	32	+	-/+/-	+	+	+	-	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	5	8	+	14	-/-	+	+/-	-/+/+	80	-	•	1	srebrny
Panasonic	SC-AK18	1150	-	•	-	-/+/-	+	+	+	+	-	•	+	5	-	+	-	•	•	•	+	+/-	-	-	-	-	-	V. Bass	6	+	-	•	-/-	+	+/-	•	60	-	6.9	1	srebrny
Aiwa	NSX-BL44	1130	-	32	-	-/+/-	+	+	+	-	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	5	8	+	14	-/-	+	+/-	-/+/+	80	-	•	1	srebrny
Thomson	ALTIMA 3800	1110	+	32	+	-/+/-	+	•	+	•	-	•	•	5	-	•	-	32	•	•	•	+/-	+	-	-	-	-	+	3	-	+	•	+/-	+	+/-	+/-/+	140*	-	•	1	srebrny
Aiwa	NSX-SZ35	1100	-	32	+	-/+/-	+	+	+	-	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	3	-	-	16	- / wbud.	+	+/-	-/+/+	10	30 (sub)	•	1	srebrny
Thomson	ALTIMA 3400	1100	+	32	+	-/+/-	+	•	-	•	-	•	•	5	-	•	-	32	•	•	•	+/-	+	-	-	-	-	+	3	-	+	•	+/-	+	+/-	+/-/+	110*	-	•	1	srebrny
Samsung	MAX-N54	1100	+	45	+	-/+/-	+	+	+	+	+	•	•	3	-	-	-	24	+	+	+	+/-	-	-	-	-	-	S. Bass	3	+	-	•	-/-	-	+/-	+/+/+	60	-	6.6	1	srebrny
JVC	MX-J150R	1100	+	30 / 15	-	-/+/-	+	-	+	-	-	-	+	3	-	+	-	24	+	+	-	-/-	-	-	-	-	-	ABE	3	-	-	12	-/-	-	+/-	-/+/+	30	-	•	1	srebrny
JVC	MX-J100	1050	-	30 / 15	-	-/+/-	+	-	+	-	-	-	+	3	-	+	-	24	+	+	-	-/-	-	-	-	-	-	ABE	3	-	-	12	-/-	-	+/-	-/+/+	30	-	•	1	srebrny
Thomson	ALTIMA 3600	1025	+	32	+	-/+/-	+	•	+	•	-	•	•	5	-	•	-	32	•	•	•	+/-	+	-	-	-	-	+	3	-	+	•	+/-	+	+/-	+/-/+	140*	-	•	1	srebrny
Aiwa	NSX-BL28	1000	+	32	+	-/+/-	+	+	+	-	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	3	-	-	•	- / wbud.	+	+/-	-/+/+	18	-	•	1	srebrny
Thomson	ALTIMA 3200	1000	+	32	+	-/+/-	+	•	-	•	-	•	•	5	-	•	-	32	•	•	•	+/-	+	-	-	-	-	+	3	-	+	•	+/-	+	+/-	+/-/+	75*	-	•	1	srebrny
Samsung	MAX-N52	1000	+	45	+	-/+/-	+	+	+	+	+	•	•	3	-	-	-	24	+	+	+	+/-	-	-	-	-	-	S. Bass	3	+	-	•	-/-	+	+/-	+/+/+	40	-	6.6	1	srebrny
LG	FFH-363AD	1000	+	30	-	-/+/-	+	+	+	•	•	•	+	3	-	•	-	•	•	•	-	-/-	+	-	-	-	-	HiTone	4	+	+	•	-/-	+	+/-	+/-/-	30	-	•	1	czarny
Aiwa	NSX-SZ22	950	-	32	+	-/+/-	+	+	+	•	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	3	-	-	14	-/-	+	+/-	-/+/+	35	-	•	1	srebrny
Aiwa	NSX-BL26	950	-	32	+	-/+/-	+	+	+	-	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	3	-	-	•	- / wbud.	+	+/-	-/+/+	30	-	•	1	srebrny
Aiwa	NSX-BL24	900	-	32	+	-/+/-	+	+	+	-	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	3	-	-	•	- / wbud.	+	+/-	-/+/+	30	-	•	1	srebrny
Aiwa	NSX-BL14	770	-	32	+	-/+/-	+	+	-	•	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	3	-	-	12	-/-	-	+/-	-/+/+	15	-	•	1	srebrny
Aiwa	NSX-SZ10	750	-	32	-	-/+/-	+	+	-	•	-	-	•	3	-	+	-	30	+	+	20	+/-	•	-	-	-	-	T-BASS	3	-	-	12	-/-	-	+/-	-/+/+	15	-	•	1	srebrny

Ceny detaliczne z 15.08.2000 r., • - brak danych, wbud. - wbudowany subwoofer, * - moc muzyczna



Zestaw midi z rekorderem minidysków DHC-MDX10 firmy Sony

strukcji wzmacniacza zastosowano szereg filtrów selekcjonujących składowe dźwięku o najmniejszych częstotliwościach. Kolumny głośnikowe zestawu SC-AK48 pracują w wieloprzewodowym połączeniu typu *Tri-Amp*, wykorzystującym aż 6 kanałów wzmocnienia. Wszystkie głośniki niskotonowe, średnio i wysokotonowe zestawu są zasilane oddzielnymi przewodami, są też odseparowane akustycznie w swoich obudowach. Jak zapewnia producent rozwiązanie takie umożliwia uzyskanie niezwykle dynamicznych basów, jak również minimalizuje wzajemny wpływ poszczególnych głośników zestawu.

Niezależnie od ewentualnego wyjścia subwoofera każdy zestaw mini wyposażono w system uwypuklania niskich tonów. Systemy te różnią się między sobą w zasadzie tylko nazwą i często mają specjalną regulację poziomu wzmocnienia basów (np. DBFB – dynamiczne sprzężenie tonów niskich firmy Sony).

Systemy korekcji dźwięku

Większość zestawów dysponuje też korektorem dźwięku z kilkoma zaprogramowanymi fabrycznie zestawami odpowiadającymi różnym typom muzyki oraz pamięcią paru nastaw użytkownika.

Odtwarzanie i nagrywanie minidysków

Podobnie jak płyta DVD, także minidysk mający od dawna stanowić alternatywę dla magnetofonu kasetowego, nie może jakoś upowszechnić się. W załączonym zestawieniu tylko dwa zestawy były wyposażone w rekorder minidysków z kompletem funkcji nagrywania. Nadal najbardziej popularny jest magnetofon, choć producenci nie zachwalają jak kiedyś różnych funkcji umożliwiających kopiowanie z jednej kasety na drugą przy zwiększonej prędkości, czy odtwarzania szeregowego. Być może funkcję minidysku przejmie niedługo bardzo już tania obecnie nagrywalna płyta kompaktowa. Tym bardziej, że aktualnie produkowane fabrycznie płyty kompaktowe coraz częściej mają nagraną informację tekstową zawierającą m.in. tytuł płyty, nazwisko wykonawcy i tytuły poszczególnych utworów, czyli tzw. *CD Text*. Funkcja ta dostępna w coraz większej liczbie zestawów mini umożliwia podobnie jak w przypadku minidysku odczyt tych informacji w trakcie odtwarzania płyty. Jak widać, wkrótce jedyną zaletą minidysku pozostaną jego rozmiar, dwukrotnie mniejszy niż standardowej płyty kompaktowej oraz duża wytrzymałość na narażenia mechaniczne (np. zarysowania). Większość oferowanych zestawów jest jednak wyposażona w optyczne wyjście cyfrowe umożliwiające dołączenie rekordera Mini Disc za pomocą specjalnego przewodu światłowodowego.

Zużycie energii elektrycznej

Podobnie jak w przypadku zestawów mikro producenci zestawów mini starają się spełnić wymagania norm ochrony środowiska, a w tym szczególnym wypadku zmniejszenia zużycia energii. W tym celu firma Sony wyposaża swoje miniwieże w tryb czuwania z obniżonym poborem energii. W modelach oferowanych przez Panasonica można spotkać przycisk *ECO*. Naciśnięcie tego przycisku w trybie oczekiwania powoduje wyłączenie wyświetlacza fluorescencyjnego, a pobór mocy spada z ok. 14 do ok. 0,4 W.

Zmieniacze płyt kompaktowych

Zmieniacz płyt CD to już standard. W urządzenie takie na 3 lub 5 płyt wyposażono większość oferowanych zestawów. Na pojawienie się nowości w tej dziedzinie trudno liczyć, choć np. Panasonic reklamuje swój nowy mechanizm pięciopłytowego zmieniacza. Poszczególne płyty są umieszczone na specjalnych uchwytach (co zmniejsza ryzyko uszkodzeń mechanicznych), a łatwy dostęp do wybranej płyty jest możliwy po naciśnięciu przycisku *Direct Open*. ■

Leszek Halicki

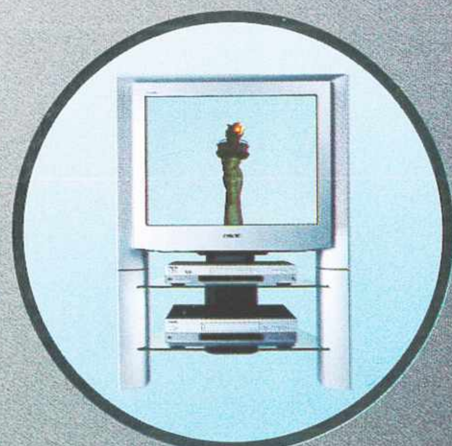


Niebiesko-srebrny zestaw mini NSX-BL28 firmy Aiwa

Czy wiesz, jak wiele tracisz?

FD Trinitron

WEGA



Tracisz technologię DRC-MF, która daje Ci do czterech razy lepszą rozdzielczość obrazu.

Nowy telewizor Sony Wega wykorzystuje rewolucyjny system DRC-MF (Digital Reality Creation - Multi Function), który sprawia, że kolory są bardziej żywe, a sam obraz bardziej ostry i wyrazisty zarówno przy 50, jak i 100 Hz. Połącz to wszystko ze znakomitą cyfrową jakością i otaczającym, realistycznym dźwiękiem z DVD, a będziesz mógł powiedzieć, że stworzyłeś w swoim domu wyjątkową salę kinową. I na pewno już nigdy nie utracisz szczegółów.

Sony - ponad granice wyobraźni.

go create

SONY

DRC-MF  www.sony.com.pl

Sony, Wega i DRC-MF są zarejestrowanymi znakami handlowymi Sony Corporation, Japonia

MIKROWIEŻA FS-SD9R

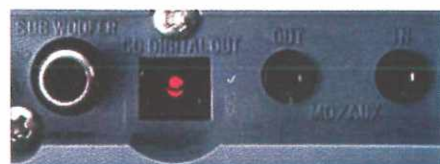
Ten zestaw firmy JVC w niczym nie przypomina typowej mikrowieży. Jednostka centralna jest podobna do pierwszych magnetofonów kasetowych, a kolumny głośnikowe mają kształt walców.

Kolumny i jednostka centralna, w której jest wzmacniacz, tuner (z systemem RDS) i odtwarzacz płyt kompaktowych, zostały zaprojektowane z uwzględnieniem zarówno estetyki, jak i ergonomii. Jak twierdzi producent, "Zestaw FS-SD9R (rys. 1) to prawdziwe dzieło sztuki, roztaczające dookoła aureolę luksusu i jakości, przy czym jednostka centralna wygląda jak wypieszczona szkatułka na klejnoty". Rzeczywiście, zestaw ten jest bardzo elegancki i ma nietypową konstrukcję.

Po naciśnięciu przycisku – na pilocie lub z przodu jednostki centralnej – przezroczysta pokrywa napędu CD przesuwa się do tyłu (odsłaniając resztę przycisków), a następnie unosi się, by ukazać podświetlany

DANE TECHNICZNE

Wzmacniacz	
Moc wyjściowa	19 W na kanał przy obciążeniu 4 Ω 15 W na kanał przy obciążeniu 4 Ω i zniekształceniach 4%
Czułość/impedancja	wejściowa MD/AUX IN 500 mV/47 kΩ (1 kHz)
Czułość/impedancja	wyjściowa MD/AUX OUT 500 mV/5 kΩ
Wyjście optyczne	od –21 dBm do –15 dBm
Wyjścia głośnikowe	od 4 do 16 Ω
Wyjście subwoofera	230 mV/19 kΩ
Wyjście słuchawkowe	od 16 Ω do 1 kΩ, 0 do 15 mW/kanał na 32 Ω
Odtwarzacz CD	
Poziom sygnał-szum	90 dB
Tuner	
Zakres fal ultrakrótkich	od 87,5 do 108,0 MHz
Zakres fal średnich	od 522 kHz do 1629 kHz
Zakres fal długich	od 144 kHz do 288 kHz
Jednostka centralna	
Pobór mocy	25 W (przy włączonym zasilaniu) 1,9 W (w stanie czuwania)
Wymiary (dł.xszer.xwys.)	300x75x215 mm
Masa	ok. 3,0 kg
Kolumna głośnikowa	
Głośnik	średnica 8 cm (kopułkowy)
Impedancja	4 Ω
Wymiary (dł.xszer.xwys.)	135x231x141 mm
Masa	1,4 kg



Rys. 3. Gniazda do dołączenia minidysku lub magnetofonu

napęd płyty (rys. 2). Po włożeniu płyty i ponownym naciśnięciu przycisku pokrywa opada, lecz nie przesuwa się do przodu, dzięki czemu wszystkie przyciski są dostępne, aż do wyłączenia zasilania.

Bardzo starannie dobrany wyświetlacz ciekłokrystaliczny typu *dot matrix*, podświetlany na bursztynowo, informuje o trybach pracy zestawu. W zestawie nie ma magnetofonu kasetowego, zgodnie z obecną modą. W zamian są gniazda do współpracy z nagrywarką minidysków lub magnetofonem (rys. 3).

Kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe w kształcie walca ograniczają powstawanie fal stojących, powodujących uwypuklenie niektórych częstotliwości pasma akustycznego (co objawia się charakterystycznymi zabarwieniami dźwięku). Przeciwdziałają również zjawisku dyfrakcji (występującemu na krawędziach przegrody głośnikowej), dzięki czemu dźwięk rozchodzi się bez przeszkód w kierunkach poziomych (rys. 4 i rys. 5).

Każda z kolumn, wykończona fornirem w kolorze wiśni europejskiej, zawiera tylko jeden szerokopasmowy głośnik o średnicy


Rys. 2. Umiejscowienie płyty CD



Rys. 1. Zestaw FS-SD9R

(żółtej) membrany 8 cm. Pod głośnikiem znajduje się otwór bas-refleksu. Głośniki, zbudowane z wyselekcjonowanych podzespołów, mają sztywną ramę z ciśnieniowego odlewu aluminiowego, sprzyjającą odtwarzaniu silnych basów. Stożek głośnika z włókna typu *Hyper Aramid Fibre* jest sztywny i lekki, co ma niebagatelny wpływ na zmniejszenie zniekształceń odtwarzanego dźwięku. Cewka głośnika ma czterowarstwowe uzwojenie o prostokątnym przekroju, wykonane przewodem taśmowym. Tak wykonana cewka zajmuje o 20% mniej miejsca, co umożliwia generację dźwięków o większych mocach.

Inne nowinki techniczne w konstrukcji głośnika to kołnierz z gumy butylowej (poprawiającej własności tłumienia) oraz specjalna nakładka miedziana na nabiegunniku, mająca pozytywny wpływ na charakterystykę przenoszenia głośnika w zakresie średnich i wysokich tonów. Specjalny ekran magnetyczny chroni przed niekorzystnym wpływem pola magnesów głośnika na znajdujący się w bezpośredniej bliskości kineskop odbiornika telewizyjnego.

Zdejmowana atrapa przykrywająca głośnik i otwór bas-refleksu jest mocowana na czterech złoconych kołkach. Odtwarzanie niskich tonów przez zestaw można poprawić dołączając do specjalnego wyjścia aktywną kolumnę głośnika niskotonowego (tzw. subwoofer) SP-PW3000, dostarczaną przez producenta na dodatkowe zamówienie.

Niezależnie od korekcji barwy – regulowanej skokowo (w zakresie ±6 działek), oddzielnie tonów niskich i wysokich – znaczne uwypuklenie niskich tonów umożliwia system *Active Hyper Bass PRO* z układem (Q) dynamicznej regulacji szerokości pasma w funkcji poziomu wyjściowego. System ten stanowi rozwinięcie tradycyjnego systemu fizjologicznej regulacji głośności (*loudness*). Według producenta układ *AHB PRO* zapewnia czyste odtwarzanie tonów niskich bez obniżenia charakterystyki w zakresie tonów średnich.

Tuner

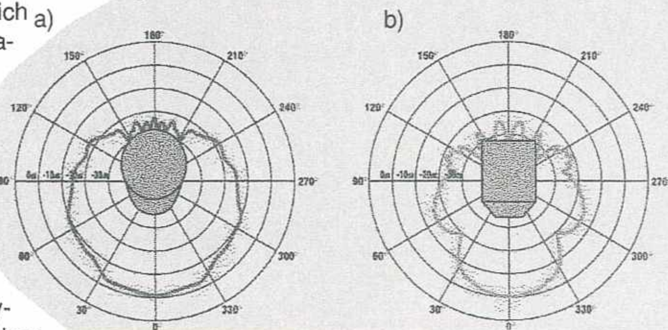
Tuner umożliwia odbiór programów radiowych w pasmie CCIR fal ultrakrótkich oraz na falach średnich i długich. Komfort zwiększa pamięć 30 stacji na falach ultrakrótkich i 15 na falach średnich i długich oraz automatyczne i ręczne strojenie i programowanie stacji. Włączenie radia wymaga naciśnięcia tylko jednego przycisku (*One Touch Radio*).

Zainstalowana w tunerze wersja systemu RDS umożliwia odbiór sygnałów PS (wyświetlanie nazwy stacji), PTY (typu programu) oraz RT (tekstu radiowego, tj. wyświetlanie krótkich wiadomości tekstowych). Włączanie danego trybu wyświetlania, poczynając od częstotliwości odbieranej stacji, następuje kolejno, w pętli, po każdorazowym naciśnięciu przycisku.

Odtwarzacz płyt kompaktowych

Odtwarzacz nie wyróżnia się niczym szczególnym. Wkładanie i wyjmowanie płyty oraz czyszczenie soczewki układu optycznego jest bardzo proste.

Rys. 5. Charakterystyka kierunkowości głośnika w obudowie cylindrycznej (a) i tradycyjnej (b) dla f = 15 kHz



Odtwarzacz wyposażono w typowy 1-bitowy przetwornik c/a, oraz, równie powszechnie spotykane, funkcje: powtarzania (jednego utworu, całej płyty, całej płyty lecz w kolejności przypadkowej) oraz odtwarzania w kolejności zaprogramowanej (maksymalnie 32 utwory) i w kolejności przypadkowej. Informacje wyświetlane po umieszczeniu płyty i w trakcie jej odtwarzania są także ogólnie spotykane (numery utworów, czasy). Wyświetlany jest też kalendarz muzyczny – maksymalnie 20 utworów.

Do funkcji spotykanych w odtwarzaczach stacjonarnych należy funkcja ściemniania wyświetlacza.

Inne funkcje

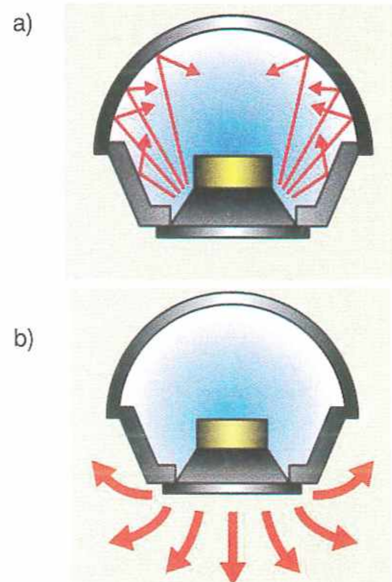
Do innych funkcji odtwarzacza należą: *zegar*, układ czasowy (*timer* – programowanie czasu włączenia i wyłączenia tunera lub odtwarzacza CD) oraz *drzemka* (dostępne ustawienia 10, 20, 30, 60, 90, 120 minut.

Wygodny też jest nietypowy wyciszacz *Fade Muting*, stopniowo ściszający dźwięk do zera, a następnie po ponownym naciśnięciu przycisku również stopniowo ustawiający do poziomu poprzedniego.

Wrażenia użytkownika

Zaletą zestawu, poza niezwykle eleganckim wyglądem, jest prosta, wygodna i intuicyjna wręcz obsługa (nie wymagająca dokładnego przeczytania instrukcji), wspomagana wyświetlanymi komunikatami.

Pilot ma gumowe przyciski pogrupowane tematycznie. Dwa przyciski zwiększania i zmniejszania siły dźwięku, choć umieszczone w dobrze dostępnym miejscu, nie są wygodne, gdyż wymagają dokładnego wciśnięcia. Brak natomiast przycisków bezpośredniego dostępu do zaprogramowanych stacji (w trybie tunera) oraz przycisku przeskoku zaprogramowanej stacji radiowej na płycie jednostki centralnej (tylko strojenie ręczne).



Rys. 4. Rozchodzenie się fal wewnątrz (a) i na zewnątrz (b) obudowy

Mocną stroną zestawu jest jakość dźwięku w zakresie tonów wysokich i średnich. Przy standardowej konfiguracji zestawu nie można jednak pozwolić sobie na głośne słuchanie, gdyż dość szybko pojawiają się wyraźnie słyszalne zniekształcenia. Nic dziwnego, kolumny są małe, brak głośnika niskotonowego, a jednostka centralna ma zwartą budowę. Wydaje się, że pełnię brzmienia będzie można wydobyć z zestawu dopiero po zainstalowaniu subwoofera.

Na uznanie zasługuje tuner zestawu (wyposażony również w pasmo fal długich) o bardzo dobrej czułości.

Cena detaliczna zestawu 2000 zł. ■

Leszek Halicki

BEZPRZEWODOWE NAG

W większości przedstawień teatralnych oraz widowisk estradowych i musicali artyści nie powinni być ograniczeni w poruszaniu się po scenie przez sprzęt estradowy, a jakość dźwięku musi być doskonała. Dlatego coraz częściej korzysta się z bezprzewodowej techniki transmisji dźwięku.

Jedną z firm, zajmujących się systemami bezprzewodowej transmisji jest znana niemiecka firma Sennheiser, która kilka miesięcy temu wypuściła na rynek zestaw urządzeń Evolution przeznaczony dla wokalistów, instrumentów i kamer wideo.



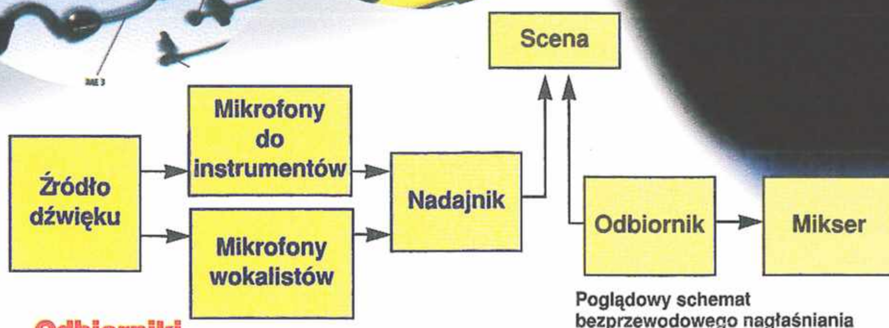
Nadajniki

Wokalista może wybrać spośród trzech rodzajów nadajników: ręcznego *(handheld transmiter)*, czyli mikrofonu do ręki, miniaturowego nadajnika osobistego (*body pack transmiter*) oraz nadajnika (*Plug-on transmiter*), tzw. wtyczki transmisyjnej.

Nadajniki ręczne są oferowane z trzema przetwornikami o różnych charakterystykach akustycznych – dynamicznymi o charakterystyce kardioidalnej lub superkardioidalnej oraz przetwornikiem pojemnościowym o charakterystyce superkardioidalnej.

Nadajniki miniaturowe, najczęściej mocowane przez użytkowników do paska, w zależności od potrzeb mogą być wysterowane mikrofonami miniaturowymi przypinanymi do klapy lub zamocowanymi w uchwycie nagłownym. Dzięki dużym możliwościom zamiany czułości wejściowej do nadajnika mogą być podłączone również mikrofony dynamiczne, np.: mikrofony mocowane na instrumentach dętych lub też łączone kablami instrumenty elektryczne, np.: gitary.

Używając nadajnika w formie wtyczki transmisyjnej można zrobić z mikrofonu przewodowego mikrofon bezprzewodowy. Nadajnik ma wbudowaną przetwornicę, dostarczającą napięcie 48 V do zasilania mikrofonów pojemnościowych.



Poglądowy schemat bezprzewodowego nagłaśniania

Odbiorniki

Odbiorniki mogą być stacjonarne i przenośne. Odbiorniki stacjonarne pracują w systemie odbioru różnicowego (*diversity*). Odbiorniki mają dwie anteny z niezależnymi torami odbiorczymi i układem przełączającym do wybierania sygnału z toru, na którego wejściu występuje silniejszy sygnał radiowy. System ten jest skuteczną metodą eliminacji zakłóceń (znanych szczególnie słuchaczom radia w samochodzie), wywołanych zjawiskiem interferencji fal elektromagnetycznych powodujących powstawanie tzw. "dziur sygnału".

Bateryjne odbiorniki przenośne serii Evolution mają jedną antenę (firma Sennheiser oferuje w innej grupie wyrobów również odbiorniki miniaturowe z systemem *diversity*). Odbiorniki te można dołączyć do kamery wideo lub po podłączeniu słuchawki zastosować w torze indywidualnego odsłuchu. Do bezprzewodowego systemu odsłuchu szczególnie jest polecany stereofoniczny zestaw z nadajnikiem stacjonarnym.

Funkcje nadajników i odbiorników

Nadajniki i odbiorniki są wyposażone w wyświetlacze LCD przedstawiające: częstotliwość lub numer kanału pracy, nazwę indywidualną, np. nazwisko aktora, stan naładowania baterii, poziom sygnału w.cz. , poziom modulacji, aktywność bramki szumowej. Trzy klawisze funkcyjne umożliwiają przestrajanie i wybór częstotliwości pracy, zmianę czułości wejściowej wzmacniaczy mikrofonowych od 0 do -30 dB, zmianę progu

ŁAŚNIANIE WIDOWISK

bramki szumowej (*Squelch*), włączanie ogranicznika poziomu słuchawkowego, aktywację funkcji *Lock* – blokada niezamierzonej zmiany parametrów pracy.

Zasada działania

Transmisja sygnału odbywa się analogowo na falach radiowych w pasmie UHF. Nadajniki mają średnią moc ok. 30 mW, a pasmo przenoszenia sygnału audio zawiera się w przedziale 60 Hz-18 kHz. Sygnał z mikrofonu moduluje falę nośną o określonej częstotliwości i po wzmocnieniu jest transmitowany przez antenę nadawczą do odbiornika, gdzie jest demodulowany. Odbiornik stacjonarny jest połączony kablem z mikserem. Reżyser dźwięku przesyła sygnał do wzmacniacza z kolumnami nagłaśniającymi salę widowiskową.

Nadajniki, odbiorniki, anteny i wzmacniacze antenowe wykonywane są w pięciu wersjach częstotliwościowych (patrz: dane techniczne). Każdy nadajnik i odbiornik jest przestrajany z krokiem 25 kHz w odpowiednim do wersji 32-megahercowym zakresie. Spośród powstających w ten sposób 1280 przestrajanych częstotliwości, użytkownik może wprowadzić do pamięci do 16 dowolnych częstotliwości pracy. Częstotliwości te można wtedy szybko przełączać. Jeden nadajnik pracuje z jednym odbiornikiem.

Do tłumienia szumów transmisji i intermodulacji z innymi sygnałami radiowymi zastosowano system redukcji szumów HDX, polegający na kompresji sygnału o współczynniku 2:1 w nadajniku i dekompresji w odbiorniku. Otrzymywany odstęp sygnału do szumów wynosi 110 dB.

Zasięg transmisji wynosi ok. 100 m w wolnej przestrzeni. Większe zasięgi możliwe są po zastosowaniu rozbudowanych systemów antenowych.

Wszystkie przenośne urządzenia są zasilane z baterii, które wystarczają średnio na 8 godzin pracy.

W zależności od potrzeb realizowanego widowiska, imprez rozrywkowych, musicali, mogą być one dowolnie zestawiane.

Firma Sennheiser wielokrotnie dostarczała organizatorom wielokanałowe systemy mikrofonów bezprzewodowych. Przy nagłaśnianiu słynnych musicali w Bregenz użyto 88 bezprzewodowych kanałów dźwiękowych, a na festiwalu Eurowizji w Szwecji 60 kanałów. W czerwcu telewidzowie ze 127 krajów świata oglądali bezpośrednią transmisję "Traviaty" prosto z Paryża, podziwiając dźwięk uzyskany z 88-kanałowego systemu Sennheisera, bezbłędnie zrealizowany przez Radio i Telewizję RAI. Także w Polsce, na licznych imprezach rozrywkowych i festiwalach muzycznych, wykorzystywane są bezprzewodowe mikrofony Sennheisera (np. ostatnio festiwale w Opolu i Sopocie).

Dane techniczne zestawu Evolution

Modulacja szerokopasmowa	FM
Dewiacja: nominalna	± 24 kHz
maksymalna	±48 kHz
System redukcji szumów	HDX
Pasmo przenoszenia fonii	60 Hz÷18 kHz
	50 Hz÷15 kHz
	Stereo. system odsłuchu
Stosunek sygnału do szumu	110 dB
Współczynnik zawartości harmonicznych (1 kHz)	0,9%
Pasma częstotliwości :	
- wersja A	518÷550 MHz
- wersja B	630÷662 MHz
- wersja C	740÷772 MHz
- wersja D	790÷822 MHz
- wersja E	838÷878 MHz

Jerzy Justat

Dystrybutorem wyrobów firmy Sennheiser jest firma Konsbud-Audio.

SAMOCHODOWY RADIOODTWARZACZ PANASONIC CQ-FRX920N
Z CENTRALNYM GŁOŚNIKIEM

Oceniamy pierwszy samochodowy radioodtwarzacz kasetowy ze specjalnym miniaturowym głośnikiem, będącym jego integralną częścią.

Model CQFRX920N należy do najnowszych i najlepszych radioodtwarzaczy firmy Panasonic, wyróżnia się przede wszystkim wbudowanym centralnym głośnikiem, dużą maksymalną mocą wyjściową – 4 x 60 W + 5 W (głośnik centralny), tranzystorami mocy MOSFET i efektownym wielokolorowym wyświetlaczem, którego zabarwienie tła zmienia się po zapadnięciu zmroku. Ma także bardzo rozbudowane funkcje wzmacniacza m.cz. Można m.in. wykorzystywać tylne głośniki jako subwoofer, używać dwóch korektorów graficznych, regulować "obraz dźwiękowy" w zależności od miejsca, jakie w samochodzie zajmuje słuchający, dynamicznie uwypuklać niskie tony we wszystkich głośnikach.

Przegląd funkcji użytkowych

Tuner odbiera stacje na falach ultrakrótkich, średnich i długich, przy czym są trzy zakresy UKF o tych samych pasmach częstotliwości oraz jeden połączony zakres fal średnich i długich. Stacje wyszukuje się (stroi) i programuje ręcznie albo automatycznie.

Odbierając stacje z RDS korzysta się z jego podstawowych opcji, takich jak wyświetlanie nazwy stacji i radio-tekstu, wyświetlanie nazw rodzajów programów oraz wybór programów według rodzajów nadawanych audycji. Dalsze funkcje to częstotliwości alternatywne, informacje i komunikaty drogowe, wyświetlanie zegara.

Odtwarzacz kasetowy z autorewersem jest dostosowany do wszystkich rodzajów taśm magnetofonowych: żelazowych, chromowych i metalowych. Ma systemy redukcji szumów Dolby B i C. Odtwarzanie ułatwiają funkcje: pomijania pustych miejsc na taśmie, wyszukiwania utworów oraz ich powtarzania. Radioodtwarzacz jest przystosowany do sterowania jednym lub dwoma zmieniaczami płyt kompaktowych oraz do współpracy z odbiornikiem cyfrowym DAB.

Przy sterowaniu zmieniaczem są do dyspozycji główne funkcje zwykłego odtwarzacza. Odtwarzane są w kolejności losowej utwory z jednej lub wszystkich płyt. Można także powtarzać poszczególne utwory z płyty albo całe płyty. Jest jeszcze funkcja przeszukiwania: kolejno jest odtwarzane pierwsze 10 sekund każdego utworu z płyty albo 10 sekund każdego pierwszego utworu ze wszystkich płyt w magazynku.

Wzmacniacz m.cz. daje bardzo wiele możliwości kształtowania brzmienia dźwięku i jego "przestrzenności". Są dwa korektory: korektor "osobisty" (*Human Equalizer*), umożliwiający kształtowanie np. ciężkich i lekkich basów oraz ostrych i miękkich wysokich tonów (razem 49 ustawień) oraz 7-punktowy korektor graficzny. Niezależny od korektorów cyfrowy procesor dźwięku tworzy brzmienia charakterystyczne dla sali koncertowej, stadionu lub wykonań wokalnych.

Dodatkowe efekty akustyczne wytwarza głośnik centralny, konstrukcyjnie związany z radioodtwarzaczem. Ten głośnik sprawia, że scena dźwiękowa jest bardziej naturalna, a słuchacz znajduje się bliżej jej środka i przodu. Na kształtowanie sceny dźwiękowej można wpływać regulując głośność i opóźnienie czasowe dźwięku z tego głośnika.

Do omówionych wyżej, dochodzą jeszcze funkcje kształtowania dźwięku, o których wspomniano na wstępie.

Przedni panel i wyświetlacz

Przedni panel radioodtwarzacza jest elektrycznie otwierany przy wkładaniu i wyjmowaniu kasety magnetofonowej. Zdejmuje się go dla ochrony przed kradzieżą. Dla ułatwienia obsługi przedni panel można ustawić pionowo, albo w jednej z trzech pozycji pod różnym kątem nachylenia. Duży wielobarwny wyświetlacz nie tylko wyświetla informacje o włączonych funkcjach oraz nazwy odbieranych stacji, częstotliwości, zegar itp., ale prezentuje obrazy widma sygnału akustycznego. Użytkownik wybiera jeden z kilkunastu wzorów prezentacji tego widma. Zakres informacji na wyświetlaczu może być w pewnym zakresie wybierany przez użytkownika.

Możliwości rozbudowy

Podstawową konfigurację tworzą radioodtwarzacz oraz cztery głośniki, rozmieszczone





Widok wyświetlacza nocą

WAŻNIEJSZE DANE TECHNICZNE	
Tuner	
UKF:	87,5÷108 MHz
Czułość:	6 dB/μV (S/N 60 dB)
Separacja kanałów	35 dB (1 kHz)
Fale średnie / długie:	531÷1602 kHz / 153÷279 kHz
Czułość użytkowa:	28 dB / 32 dB (S/N 20 dB)
Odtwarzacz kasetowy	
Pasmo przenoszenia:	30 Hz÷17 kHz (taśma Fe)
Drżenie i kołysanie dźwięku:	0,12% (WRMS)
Stosunek sygnału do szumu:	52 dB (bez redukcji szumów)
	62 dB (Dolby B)
	72 dB (Dolby C)
Czas przewijania taśmy C60:	mniej niż 110 s
Wzmacniacz m.cz.	
Znamionowa moc wyjściowa:	4 x 27 W + 5 W (głośnik centralny)
Inne	
Zasilanie:	napięcie znamionowe 14,4 V
Pobór prądu:	max 8,5 A
Masa:	1,9 kg

w samochodzie w miejscach przewidzianych przez producenta. Tę instalację łatwo rozbudować wykorzystując przyłącza znajdujące się w radioodtwarzaczu, Są to przewody do dołączania: zewnętrznego źródła sygnału, zmieniacza CD, przedwzmacniacza do przednich i tylnych głośników oraz subwoofera.

Wrażenia użytkownika

Dzięki srebrzystemu obramowaniu lustrzanej powierzchni wyświetlacza, radioodtwarzacz prezentuje się efektownie także wtedy, gdy jest wyłączony. Po włączeniu, szczególnie gdy na deskę rozdzielczą nie pada zbyt dużo dziennego światła, efekt jest jeszcze lepszy, ponieważ wyraźnie widoczne są barwy wyświetlacza. Naturalnie, dopiero po zmierzchu widoczne są wszystkie walory wyświetlacza, przede wszystkim te związane z "dynamiką" analizatora widma oraz błękitne tło.

Połączenie radioodtwarzacza z instalacją elektryczną i głośnikową w samochodzie jest proste dzięki złączom ISO. Bardziej kłopotliwy jest montaż mechaniczny, gdyż trzeba pod deską rozdzielczą znaleźć miejsce na przetwornicę napięcia, która ma oddzielną obudowę i którą trzeba gdzieś umocować.

Instrukcja obsługi i montażu jest dobrze opracowana i łącznie z programem "demo" ułatwia naukę użytkowania urządzenia.

W instrukcji znalazła się informacja, że ..."instrukcja ta przedstawia głównie obsługę radioodtwarzacza przy pomocy zdalnego sterowania". Rzeczywiście, przyciski na panelu czołowym mają małe wymiary, co skłania do korzystania z pilota. Jest to dobre dla pasażera, ale kierowcy wygodniej sięgnąć do przycisków radioodtwarzacza, niż obsługiwać jedną ręką pilota wielkości karty kredytowej, po który najpierw trzeba sięgnąć.

Bieżącą obsługę ułatwia niewielka liczba przycisków: na panelu jest ich dwanaście, a w pilocie siedemnaście. Duża powierzchnia wyświetlacza oraz pojawiające się na nim teksty informacyjne umożliwiają pełne i wyraźne przedstawianie informacji o nastawach radioodtwarzacza.

Działanie tunera nie budzi zastrzeżeń. Niemniej jednak sekwencyjne wybieranie zaprogramowanych stacji jest mniej wygodne niż wybieranie bezpośrednie, przez naciśnięcie klawisza z przyporządkowaną stacją.

Odtwarzacz kasetowy także działa bez zarzutu, a wkładanie i wyjmowanie kasety ułatwia elektryczne otwieranie przedniego panela.

Nie ulega jednak wątpliwości, że największym atutem ocenianego radioodtwarzacza są olbrzymie możliwości kształtowania sceny (przestrzeni) dźwiękowej. Trzeba jednak spełnić jeden warunek. W samochodzie muszą być prawidłowo zainstalowane głośniki dobrej jakości. Warunku tego nie spełniają zazwyczaj głośniki instalowane fabrycznie.

Ograniczone ramy tej oceny nie pozwalają na szczegółową relację z prób odsłuchowych. Można natomiast potwierdzić, że zarówno obydwa korektory jak i pozostałe funkcje, takie jak dynamiczne uwypuklenie basów, czy wykorzystanie tylnych głośników jako niskotonowych, działają efektywnie. Każdy znajdzie dla siebie ustawienia, które go w pełni usatysfakcjonują.

Na specjalne podkreślenie zasługuje wpływ centralnego głośnika na ukształtowanie sceny dźwiękowej. Po prawidłowym. dobraniu jego głośności i czasu opóźnienia, scena dźwiękowa przybliża się do słuchacza. Jest to szczególnie wyraźne, gdy przednie głośniki znajdują się w drzwiach samochodu.

Podsumowując można stwierdzić, że radioodtwarzacz kasetowy CQ-FRX920N dostarczy satysfakcji, zarówno jeżeli chodzi o jego wygląd jak i walory akustyczne, nawet bardzo wymagającemu użytkownikowi.

Cena radioodtwarzacza wynosiła w lipcu 2599 zł. ■

SJ





Projektor telewizyjny THOMSON Scenium zdobył nagrodę najbardziej prestiżowej organizacji dziennikarzy audio wideo za swoje najnowocześniejsze rozwiązania techniczne oraz innowacyjne wzornictwo. 44 calowy, szeroki ekran oraz system 100 Hz Digital Motion Mastering oferują cudowne kolory, wysoki kontrast oraz ostry, stabilny i nie męczący oczu obraz z najdrobniejszymi detalami. Dodatkiem do tak wysokiej jakości obrazu jest zadziwiający i przestrzenny dźwięk dzięki dekoderowi Virtual Dolby. Nawet, jeśli kiedykolwiek go wyłączysz, projektor zauroczy Cię swoim wzornictwem.

THOMSON
SCENIUM

OGROMNY, CAŁKOWICIE PŁASKI EKRAN FORMATU 16/9 THOMSON SCENIUM EUROPEJSKI PROJEKTOR TELEWIZYJNY ROKU 2000-2001.

KINOWY OBRAZ W TWOIM WŁASNYM DOMU

www.thomson.pl

THOMSON
Look Listen & Live™

LISTA REKLAMODAWCÓW

KOMPLEKSOWA OFERTA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH DLA PRZEMYSŁU

TOMTRONIX

92-318 Łódź, Al. Piłsudskiego 135
tel: (0-42) 676 06 33
tel/fax: (0-42) 674 74 55
tomtronix@tomtronix.com.pl
http://www.tomtronix.com.pl

Uwaga oferta groźna nawet dla CM500PL!

NOWOŚĆ

Megger® LCB2000 i LCB2500PL

(mierniki impedancji pętli oraz wyłączników różnicowych)

Rewelacyjna metoda pomiaru pętli L-PE bez wyzwolenia wyłączników różnicowych z rozdzielczością 0,01Ω oraz wyznaczeniem impedancji każdej z żył L, N, PE !
Automatyczna zmiana polaryzacji gniazdek
Pomiary wyłączników różnicowych (RCD)
Pomiar prądem: 1/2In, In, 5In, 150mA, przy 0° i 180°, narastającym
gdzie In: 30, 100, 300, 500, 1000mA lub regulowany: 10mA÷1000mA
dla typów RCD: standardowe, selektywne i czułe na DC
Pomiary w trybie automatycznym (LCB2500)
Wyznaczanie napięcia kontaktowego oraz czasu zadziałania
Pomiar impedancji pętli dużym prądem
L-PE: 0,01Ω÷3kΩ, 100V÷280V
L-L: 0,01Ω÷19,99Ω, 100V÷440V (dla 3-faz)
Pomiary impedancji pętli L-PE prądem 15mA
(bez wyzwolenia wyłączników różnicowych)
Metoda z rozdzielczością 0,1Ω, zakres: 0,1Ω ÷2kΩ
Metoda z rozdzielczością 0,01Ω, zakres: 0,01Ω÷10Ω
W obu metodach pomiary wykonywane są wielokrotnie, a następnie podlegają obróbce statystycznej
Wyznaczanie spodziewanego prądu zwarcia
Pomiar napięcia, częstotliwości oraz kolejności faz
***Współpraca z PC i drukarką** (LCB2500)*
Na wyposażeniu oprogramowanie w języku polskim (LCB2500)
Pamięć 750 pomiarów i 10 000 adresów (LCB2500)
***Wyświetlacz:** duży graficzny LCD z podświetleniem*
***Zakres temperatur pracy:** -5°C÷+40°C*
***Obudowa:** pyło- i wodoszczelna IP54*
***Wymiary i waga:** 230x114x62mm, 920g*

Megger® BTDR1500

Reflektometr & Automatyczny Mostek

NOWOŚĆ

Dodatkowo wbudowany miernik izolacji, woltomierz dc oraz miernik rezystancji pętli
REFLEKTOMETR
Funkcja balansu 0÷120Ω
***Zakres pomiarowy:** 0,1÷3000m*
Cztery poziomy wzmocnienia
***Regulacja współczynnika szybkości:** 0,30÷0,99*
***Impedancja wyjściowa:** 100Ω lub płynnie*
MOSTEK
Automatyczny mostek rezystancyjny z pomiarem do 20MΩ (ekwiwalent 100km)
***Dokładność pomiaru uszkodzenia:** ±0,2%*
***Zakresy rezystancji pętli:** 0,1Ω÷2000Ω*
***Zakresy pomiaru izolacji:** 0,01MΩ÷200MΩ*
***Napięcie probiercze izolacji:** 100Vd.c.*
***Prąd probierczy izolacji:** 100μAd.c.*
***Pomiar napięcia:** do ±250Vdc*
OGÓLNIE
***Obudowa:** pyło- i wodoszczelna wg IP54*
***Zabezpieczenie wejścia:** 300Vdc lub 300Vac*
***Zasilanie:** 6x1,5V baterie LR6 lub akumulatorki NiCd*
***Wymiary:** 230x115x48mm*
***Waga:** 0,6kg*
***Wyświetlacz:** graficzny LCD z podświetleniem*
***Temp. pracy:** -15°C÷+50°C*

CM500PL WIELOFUNKCYJNY MIERNIK INSTALACJI

CENA

PL

Wszystkie funkcje wymagane do badań instalacji elektrycznych

RYNKOWY HIT*

Automatyczna zmiana polaryzacji gniazdek
Pomiary przekaźników różnicowych (RCD)
Pomiar prądem: 1/2In, In, 5In, 150mA, przy 0° i 180°, narastającym
gdzie In: 30, 100, 300, 500, 1000mA lub regulowany: 10mA÷1000mA
Typy RCD: standardowe, selektywne i czułe na DC
Pomiary w trybie automatycznym
Wyznaczanie napięcia kontaktowego oraz czasu zadziałania
Pomiar impedancji pętli dużym prądem
L-PE: 0,01Ω÷3kΩ, 100V÷280V
L-L: 0,01Ω÷19,99Ω, 100÷480V (3-faz)
Pomiar impedancji pętli prądem 15mA
(bez wyzwolenia wyłączników różnicowych)
Zakres: 0,1Ω÷2kΩ
W metodzie tej pomiary wykonywane są wielokrotnie, a następnie podlegają obróbce statystycznej
Wyznaczanie spodziewanego prądu zwarcia
Pomiary ciągłości, rezystancji, napięcia, częstotliwości, kolejności faz
Pamięć do 750 wyników i 10 000 adresów
Transmisja danych do PC i drukarki
Na wyposażeniu oprogramowanie w języku polskim umożliwiające transmisję danych oraz wydruki raportów
Pomiar rezystancji izolacji
250V/500V/1kV, 1kΩ÷499MΩ
***Pomiar rezystancji uziomu:** 0,01Ω÷3kΩ*
***Wymiary i waga:** 245x200x95mm, 1,35kg*

*Wielkością sprzedaży CM500PL zszokowaliśmy nawet Meggera

NOWA NIEZWYKŁA OFERTA MIERNIKÓW TOMTRONIX

Mierniki uniwersalne:
NB198A, MAS345, MY67, MY68, SM2700, VC890D
Zestaw miernik palcowy + cęgowy:
M97/M97A (DCV/ACV, Ω, do 300ACA)
Mierniki cęgowe:
DT-9250A (do 600ACA Trms, DCV/ACV, Ω)
M9805A (do 1000ACA, DCV/ACV, Ω, Hz, linijka)
M9912 (do 600ACA/1000DCA, ACV/DCV, Ω, Hz)
Miernik temperatury:
DM6801 (-50°C÷1300°C, sonda termopara typu K)
Wskaźnik światła:
FX-101 (1÷50000 luksów, kl. 5)
Wskaźnik dźwięku:
SL-401 (30÷130dB, metody pom. SL, LN i Leg)
Tachometr:
DT-2236 (optyczno-dotykowy, do 100000 obr/min)

331 zł + VAT



M9912

Wyświetlacz:
3 3/4 cyfry z podświetleniem i linijką
Automatyczna i ręczna zmiana zakresów
Prąd
DC: 0,1A÷600A
AC: 0,1A÷1000A
***Max. średnica przewodu:** 50 mm*
Napięcie
DC: 0,1mV÷1000V
AC: 1mV÷750V
Rezystancja
0,1Ω÷30MΩ
Częstotliwość
1Hz÷30kHz
Test diody i ciągłości
Brzęczyk
Autozerowanie
Data Hold
Wymiary:
282x104x47mm
***Ciężar:** 500g*

M97/M97A

(miernik palcowy + przystawka cęgowa)
Wyświetlacz 3 3/4 cyfry LCD z maksymalnym odczytem 3199 i z 65 segmentową linijką analogową
Wszechstronne zastosowanie dzięki pomiarom napięcia AC/DC oraz rezystancji
Funkcja Data-Hold
Test ciągłości z sygnalizacją akustyczną
Test diody
Automatyczny wyłącznik zasilania
Bezpieczne wykonanie
***DCV:** 100μV ÷ 600V*
***ACV:** 1mV ÷ 600V*
***ACA:** 0,1 ÷ 300A*
***Rezystancja:** 0,1Ω ÷ 30MΩ*
***Rozwarcie szczęk:** max. 30mm*
Wymiary:
52x148x34mm (M97)
80x102x35mm (M97A)
Zasilanie:
2 x 1,5V baterie LR03 (AAA)
Akcesoria:
walizka, przewody pomiarowe

192 zł + VAT

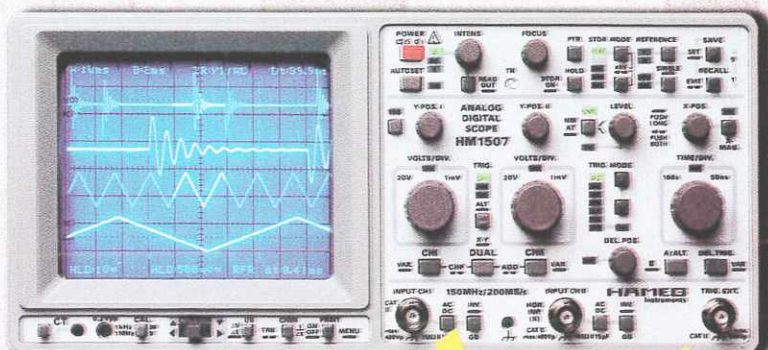


Wyczerpujące informacje (również artykuły) w Internecie http://www.tomtronix.com.pl
Zainteresowanym wysyłamy nieodpłatnie katalogi oraz cenniki

HAMEG® Instruments

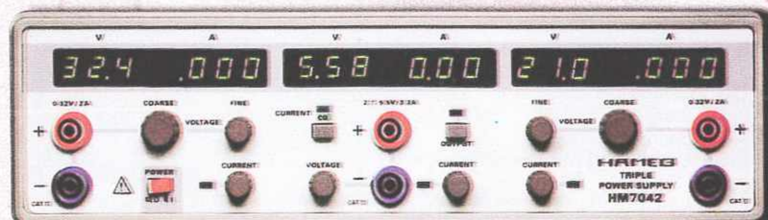
ZAAWANSOWANA TECHNOLOGIA

PRZYSTĘPNA CENA









Zamów bezpłatny katalog

PRODUKT EUROPEJSKI

BEZCŁOWY IMPORT DLA SZKÓŁ I UCZELNI

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR I SERWIS W POLSCE

NDN®

02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax: (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http:// www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

NDN® TELEGRAM DO SZKÓŁ .....

Na zamówienia złożone do końca 2000 roku firma NDN udziela rabatu edukacyjnego do 18% na wybrane urządzenia z naszej oferty dla pracowni i laboratoriów szkolnych. Przykłady poniżej:

Zestaw Laboratoryjny MS-9160

Cena dla szkół i uczelni 1700 zł + vat



1. Uniwersalny częstościomierz
Zakresy pomiarowe
kanały A i B: 5Hz do 100MHz
kanał C: 100MHz do 1,3GHz
2. Generator funkcyjny
Generowane przebiegi: sinus, prostokąt, trójkąt, sinus, piłosny, piła, impulsy, TTL
Częstotliwość: 0,02Hz÷2MHz 1Hz÷10MHz
3. Multimetr cyfrowy
Funkcje i zakresy pomiarowe: napięcie stałe, napięcie zmienne(True RMS) prąd stały, prąd zmienny (True RMS), rezystancja, pojemność, indukcyjność
4. Zasilacz (3 1/2 cyfry LCD z podświetleniem)

	Wyjście 1	Wyjście 2	Wyjście 3
• Napięcie wyjściowe	0 - 30V	5V (stałe)	15V (stałe)
• Prąd wyjściowy	0 - 3A	2A	1A

~~Cena 1990 zł + vat~~ (MS-9160)

Cena dla szkół i uczelni 1100 zł + vat

GW

GOS 620 - 20MHz, 2 kanały, 1mV÷5V/dz, wyzwalanie: TV-V/TV-H, dodatkowe. wyj. sygnału z kanału 1, podstawa czasu: 20 ns ÷ 0,5 s/dz.
Tryby pracy: CH1, CH2, CH2 -INW, DUAL, ADD, X-Y, ALT CHOP
Dwie sondy na wyposażeniu. 2 lata gwarancji.
~~Cena 1250 + vat~~

Cena dla szkół i uczelni 140 zł + vat



TACHOMETR DT-838 OPTYCZNY
Zakres optyczny: 5-99.000 obr/min
Waga 300g z baterią
~~**Cena 170 zł +VAT**~~



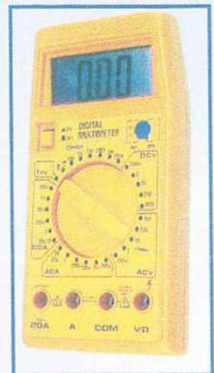
Cena dla szkół i uczelni 990 zł + vat

Zestaw lutowniczy NDN-988
Standard: 1. lutownica 107 ESD
2. elektroniczny odsysacz
Opcja: 1. końcówka pincetowa
2. Wydmuch gorącego powietrza
~~Cena 1100 zł + vat~~
ATEST PCBiC



Cena dla szkół i uczelni 1300 zł + vat

Zasilacz stabilizowany LPS 305
cyfrowy z RS-232
3 wyjścia (2x ±30V, 3A)
1X 5V, 3A
~~Cena 1500 zł + vat~~



Cena dla szkół i uczelni 50 zł + vat

Miernik NDN TSTD-3800 3 1/2 cyfry
Pomiar: DCV, ACV, DCA, ACA
R, test ciągłości, test diody i tranzystora.
~~Cena 60 zł +vat~~

Cena dla szkół i uczelni 40 zł + vat



Lampa LTS 112
Żarówka 60 W
Soczewka 3 dioptrie
~~Cena 40 zł +VAT~~

Cena dla szkół i uczelni 155 zł + vat



Lampa LTS 129
Halogen 100 W
Soczewka 3 dioptrie
Średnica 15 cm
~~Cena 190 zł +VAT~~

Cena dla szkół i uczelni 1520 zł + vat



NAJNOWSZY MOSTEK RLC NDN 2000

Przenośny mostek RLC o niespotykanych parametrach i funkcjach.

~~1850 zł +VAT~~

Z - 0,001Ω ÷ 9999MΩ - pomiar czystej R prądem stałym-funkcja DCR
L - 0,001 μH ÷ 9999 H
C - 0,001 pF ÷ 9999 F - pomiar równoważnej rezystancji szeregowej kondensatora - funkcja ESR
Q - współczynnik dobroci: 0,001÷9999
D - współczynnik rozproszenia: 0,001÷9999
θ - pomiar kąta fazowego (-180°÷ 180°)
RS232c optyczny
Sygnał pomiarowy: 100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz (poziom; 0,05V, 0,25V, 1V)
Kalibracja przyrządu dla zwarcia i rozwarcia

Zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar

PRZYRZĄDY POMIAROWE YU FONG Ltd.

MIERNIK TEMPERATURY YC-36 Z REJESTRACJĄ W FUNKCJI CZASU

Miernik dwuwejściowy przeznaczony do współpracy z czujnikami typu K (NiCr/NiA)

- zakres: –200°C do 1370°C
- rozdzielczość 0,1°C
- funkcje MIN/MAX i HOLD
- współpracuje z komputerem (RS-232 umożliwia komunikację dwukierunkową)
- posiada pamięć 16 312 wyników pomiaru do rejestracji temperatur w czasie rzeczywistym
- wyposażony w program umożliwiający wizualizację zarejestrowanych wyników
- posiada zegar czasu rzeczywistego
- zasilanie: bateria 9 V lub zasilacz sieciowy

CENA: 620 zł + VAT

W ofercie również mierniki temperatury:
YF-1062, YF-160A, YF-160M
CENA: 145 zł 190 zł 240 zł + VAT
oraz Sondy typu K: TP-01, TP-02, TP-03, P-04



ŹRÓDŁO I MIERNIK MOCY OPTYCZNEJ

Źródło YC-6120A

- pracuje w podczerwieni przy dł. fali 850 i 1300 nm,
- częstotliwość modulacji 2000, 1000 lub 270 Hz,
- dokładność 0,5 dBm

CENA: 1350 zł VAT

Miernik YC-6210

- zakres: +3 do –55 dBm, 2 mw do 4 nw
- dł. fali 850, 130, 1310, 1550 nm
- dokładność: 0,3 dBm
- rozdzielczość: 0,01 dBm

CENA: 1350 zł + VAT



MIERNIK TEMPERATURY i WILGOTNOŚCI YF-180



Miernik wyposażony w sondę wilgotności i temperatury. Pomiar wilgotności 10-95% RH, rozdzielczość 0,1% RH. Posiada dodatkowe gniazdo typu K do pomiaru temperatury w zakresie –50-1300°C, rozdzielczość 0,1°C
CENA: 450 zł + VAT

MIERNIK NATĘŻENIA DŹWIĘKU YF-22



Cyfrowy miernik poziomu dźwięku
zakresy pomiarowe: 30-80 dB, 50-100 dB, 80-130 dB
zakres częstotliwości: 31,5-8000 Hz,
rozdzielczość 0,1 dB
pomiar z korekcją A i C **CENA: 550 zł + VAT**

WSKAŹNIK NATĘŻENIA ŚWIATŁA YF-170



Cyfrowy wskaźnik natężenia oświetlenia o zakresach pomiaru 200, 2000, 20 000 lux
CENA: 240 zł + VAT

MULTIMETRY YF-3503 YF-3502 YF-3501

- zatwierdzenie GUM
- poręczny
- niezawodny
- hit od lat
- duży wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry
- osłona w wyposażeniu
- wymiary 143x74x38 mm
- pomiar napięcia stałego do 1000 V, zmiennego 750 V
- pomiar prądu stałego i zmiennego do 20 A
- pomiar rezystancji do 20 MΩ
- pomiar pojemności do 20 µF (3503)
- test diody i ciągłości obwodu
- test baterii (3503, 3502)
- test stanów logicznych TTL (3503)
- automatyczne i ręczne ustawianie zakresów (3501)



YF-3503	YF-3502	YF-3501	
CENA: 164 zł,	143 zł,	190 zł	+ VAT

MIERNIK CĘGOWY AC/DC YF-8030A

- zatwierdzenie typu GUM
- pomiar prądu stałego i zmiennego do 1200 A
- pomiar napięcia stałego do 750 V i zmiennego do 1000 V
- pomiar rezystancji do 40 MΩ
- pomiar częstotliwości do 500 kHz (rozdzielczość 0,01 Hz)
- pomiar pojemności do 30 µF
- test diody i ciągłości
- funkcje: HOLD, MIN/MAX, Auto Zero

CENA: 420 zł + VAT



MULTIMETR RLC YF-78

- zatwierdzenie typu GUM
- pomiar napięcia stałego do 750 V i zmiennego do 1000 V
- pomiar prądu stałego i zmiennego do 10 A
- pomiar rezystancji do 40 MΩ
- pomiar częstotliwości do 20 MHz. pomiar pojemności do **2000 µF**
- pomiar indukcyjności do **20 H**
- test diody i ciągłości
- funkcja: MAX

CENA: 285 zł + VAT



UNITOR
87-100 TORUŃ
ul. Rydygiera 30/32
tel./fax (056) 645 76 96, tel. (0-56) 66 99 652
www.unitor.com.pl, e-mail: un@unitor.com.pl

APARATURA POMIAROWA EZ DIGITAL

dawniej LG Precision

OSCYLOSKOPY ANALOGOWE TYPU READ-OUT (Z KURSORAMI)
OS-5100 RA (100 MHz, 4 kanaly, 5 ns/dz), OS-5100 RB (100 MHz, 2 kanały, 5 ns/dz), OS-504RD (20 MHz, 2 kanały 20 ns/dz)

OSCYLOSKOPY ANALOGOWE
OS-5100A (100 MHz, 3 kanały, 5 ns/dz), OS-5100 (100 MHz, 2 kanały, 10 ns/dz), OS-5060A (60 MHz, 2 kanały; 10ns/dz), OS-5040A (40 MHz, 2 kanały, 10 ns/dz) OS-5020 (20 MHz, 2 kanały, 10 ns/dz), OS-5020G (20 MHz, 2 kanały, 10 ns/dz, **generator funkcyjny**)

OSCYLOSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE (2-kanałowe, z pamięcią, interfejsem RS-232C i interpolacją)
OS-3060D (60 MHz, 10 ns/dz), OS-3040D (40 MHz, 20 ns/dz), OS-3020D (20 MHz, 20 ns/dz), opcjonalne oprgramowanie LS-3000, sondy oscyloskopowe.



OS-5100RA



OS-310M

PRZENOŚNY OSCYLOSKOP CYFROWY OS-310M
2 kanały, pasmo 100 MHz, próbkowanie 5 GS/s
Regulacja czułości od 1mV/dz do 5 V/dz i podstawy czasu od 5 ns/dz
Funkcje: pre-trigger i przewijanie, system kursorów, auto-set, hold/run, operacje arytmetyczne
Podświetlany wyświetlacz LCD o wysokim kontraście
Wbudowany multimetr cyfrowy (maks. wskazanie 4000) z pomiarem: AC/DCV, R, test diody, ciągłość, min./maks./ pomiar względny, hold
Interfejs RS-232C z funkcją drukowania
Zasilanie akumulatorowe NiCd
Opcje: oprogramowanie + przewód RS, futerał, drukarka termiczna
cena 5600 zł +VAT

GENERATORY FUNKCYJNE
FG-7002C: 0,02 Hz ÷ 2 MHz, 20 Vp-p, tłumik 20 dB, sygnały (sinusoida, piła, trójkąt, prostokąt, ramp, impuls, TTL/CMOS), regulacja offsetu DC i symetrii, częstościomierz sygnału zewnętrznego (6 cyfr, 50 MHz), **cena 1120 zł +VAT**

FG-7005C: 0,02 Hz ÷ 5 MHz, 20 Vp-p, tłumik 20 dB, pozostałe funkcje jak FG-7002C, **cena** ☎

FG-7020: 0,2 Hz ÷ 20 MHz, 20 Vp-p, tłumik 40 dB, modulacja FM, przemiatanie, RS-232C (opcja), pozostałe funkcje jak FG-7002C, **cena** ☎

AG-7001C: 10 Hz ÷ 1 MHz (5 podzakresów), 20 Vp-p, tłumik 10/20/40 dB, sygnał sinusoidalny o małych zniekształceniach i prostokątny, zewn. synchronizacja, częstościomierz sygnału zewnętrznego (6 cyfr, do 50 MHz), częstotliwości ustalone 400 Hz i 1 kHz **cena 890 zł +VAT**



FG-7020



FC-7150U

CZĘSTOŚCIOMIERZE
FC-7150U – 2 kanały (A i B), pomiar częstotliwości (0,1 Hz ÷ 1,5 GHz), okresu, odstępu czasowego, stosunku A/B, funkcja totalize, regulacja poziomu wyzwalania, tłumik, filtr dolnoprzepustowy, Data Hold, RS-232C (opcja)
cena 1350 zł +VAT

FC-7015U – 2 kanały (A i B), pomiar częstotliwości (0,1 Hz ÷ 150 MHz), okresu, odstępu czasowego, stosunku A/B, funkcja totalize, regulacja poziomu wyzwalania, tłumik, filtr dolnoprzepustowy, Data Hold, RS-232C (opcja)
cena 1130 zł + VAT

LABORATORYJNY MULTIMETR CYFROWY DM-441B
Wyświetlacz LED, maks. wskazanie 19999
Funkcje pomiarowe: DC/AC V (1000/750 V), DC/AC A (0,1μA-10 A), R (10 mΩ ÷ 20 MΩ) częstotliwość (200 kHz), test diody i wzmocnienia tranzystora, ciągłość obwodu
Pomiar prawdziwej wartości skutecznej napięcia i prądu sygnałów przemiennych True RMS, **cena: 950 zł + VAT**



DM-441B

W ofercie również szeroka gama zasilaczy laboratoryjnych.

OFERTA SPECJALNA DLA SZKÓŁ I UCZELNI
IMPORT NA CELE NAUKOWO-DYDAKTYCZNE BEZ CŁA I PODATKU VAT.

LABIMED® Sp. z o.o.
02-930 Warszawa,
ul. J. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23,
tel. 642-19-73,

Bezpośredni wyłączny import, własny serwis



Multimetr cęgowy ECT-689

- Podwójny wyświetlacz z maksymalnym wskazaniem 4000
- 12-segmentowy, analogowy bargraf
- Pomiar prądu przemiennego i stałego na podzakresach 400 A i 1000 A z maks. rozdzielczością 0,1 A
- Automatyczne zerowanie po pomiarze prądu stałego
- Pomiar napięcia przemiennego i stałego na podzakresach 400 V i 1000 V z maks. rozdzielczością 100 mV
- Pomiar typu True RMS napięcia i prądu przemiennego w zakresie od 40 Hz do 2 kHz
- Pomiar wartości szczytowej sygnału, rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej
- Pomiar rezystancji (do 4 kΩ), pojemności (do 4 mF) i temperatury (w tym ΔT z dwóch sond temperaturowych), sonda typu K – wyposażenie dodatkowe
- Test diody i ciągłości obwodu; pomiar względny
- Maks. średnica obejmowanego przewodu 50,8 mm

Cena: 810 zł





Mierniki RLC

- Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem
- Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D)
- Rezystancja 1 mΩ...10 MΩ
- Pojemność 0,1 pF...10 mF
- Indukcyjność 1 µH...10000 H
- Dobroć, tangens kąta stratności
- Częstotliwości pomiarowe: 120 Hz i 1 kHz
- Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna
- Automatyczna kalibracja
- Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D). 0,7% (ELC-131D – przenośny)

cena: 1870 zł (ELC-3131D), 750 zł (ELC-131D);



Multimetr cyfrowy EDM-3150

- Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem
- Pomiar: • DCV z rozdzielczością 1 µV i dokładnością 0,01% • DCA z rozdzielczością 100 nA i dokładnością 0,05% • AC + DC True RMS w zakresie 20 Hz...100 kHz • R, C, f, T, dBm
- Pomiar względny, wartość mini., maks., śred.
- Testy diody, ciągłości
- Interfejsy standardowe: RS-232C, GPIB.

cena: 3750 zł



Escort 2000

Multimetry-kalibratory, Escort 2000, 2010, 2020

generują i jednocześnie mierzą sygnały:

- Źródła: napięciowe 0÷±1,5 V lub 0÷±15 V (±0,03%) źródła prądowe 0÷±25 mA (±0,03%)
- Generator sygnału prostokątnego (tylko 2000, 2020): 28 częstotliwości 0,5÷4800 Hz, regulacja współczynnika wypełnienia szerokości i poziomu wyjściowego: ±5 V, ±12 V
- Funkcja programowania sygnału schodkowego (SCAN) 16 pamięci.
- Programowany generator przebiegu piłokształtnego
- Podwójny wyświetlacz 40 000/4000 z podświetleniem
- Multimetr pomiar: DC/ACA, DC/ACV (600 V – 2010), TrueRMS (AC+DC), T, f, współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu, wartość maks., min., śred., ciągłość, test diody, 1 ms Peak Hold (2020)
- Interfejs RS-232C z optozłączem, opcjonalne: oprogramowanie, sonda temperaturowa typu K z przejściówką
- Podwójne zasilanie (2000, 2010), akumulatory NiCd (2020) – funkcja szybkiego ładowania

cena: 1550 zł (2020), 1530 zł (2000, 2010)



ESCORT 300C

Przenośne oscyloskopy cyfrowe serii 300

zawierają:

- **Oscyloskop cyfrowy** : dwa kanały, 20 MHz, 20 MS/s, automatyczny setup, 20 pamięci, kursory.
- **Multimetr cyfrowy** (320C): 4000, True RMS, DC/ACA, DC/ACV, R, test diody.
- **Analizator stanów logicznych** (320C): 8 kanałów, 20 MHz, sonda analizatora w wyposażeniu dodatkowym.
- **Częstościomierz:** 1 Hz...20 MHz, 7 cyfr, pomiar okresu.
- Wyświetlacz CCFL, zasilanie: sieciowo-akumulatorowe, RS-232C, Centronics.

cena: 4900 zł (320C), 3200 zł (300C)



ESCORT 179

Multimetry Escort 176, 178, 179

- Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry z 41-segmentowym bargrafem
- Pomiar napięcia **(do 1000 V)** i prądu przemiennego TrueRMS (179)
- Pomiar: DCA/V, R, f (179), C (10 mF) (178, 179), T1, T2, T1-T2 (179), wartość min/maks/średnia
- Podstawowa dokładność 0,1% (DCV/A) (179)
- **Pomiar zawartości harmonicznych, pomiar względny (178, 179)**
- Test diody i ciągłość obwodu.
- Timer automatycznego wyłączenia zasilania (1-99 minut)
- **Wybór wyświetlania w % dla trybów 4-20 mA i 0-20 mA (178, 179)**
- Automatyczna i ręczna zmiana zakresów pomiarowych
- Interfejs RS-232

cena: 660 zł (179), 490 zł (178), 350 zł (176)



ESCORT 95T

Multimetry cyfrowe Escort 95T, 95 i 97

- Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry, bargraf, podświetlenie, maksymalne wskazanie 40000 lub 4000 (99999 przy pomiarze częstotliwości)
- Jednoczesny pomiar dwóch parametrów sygnału
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów przemiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w paśmie 45 Hz.. 20 kHz (tylko 95T i 97)
- Duża rozdzielczość 1 µV (AC/DCV) i dokładność: 0,06%
- Pomiar: • rezystancji: 0,1 Ω...40 MΩ • pojemności: 1 pF...10 mF • częstotliwości: 0,001 Hz...10 MHz (*) • współczynnika wypełnienia impulsów: 0,1...99.9% (*) • szerokości impulsów: 0,1 ms...2 s (*) • konduktancji do 40 nS/100 GΩ (*) • temperatury: –40...+1372°C (*) • dBm przy 20 standardowych wartościach impedancji 4 Ω...1200 Ω (*) • współczynnika szczytu
- Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów
- Rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, timer.
- Pomiar względny
- Interfejs RS-232C z optozłączem (przewód, oprogramowanie – wyposażenie dodatkowe)
- Sonda temperaturowa typu K (wyposażenie dodatkowe).

(*) – funkcje dostępne tylko w modelu Escort 97

cena: 970 zł (97), 690 zł (95T), 640 zł (95)

Wyobraźnia to nie wszystko!

Nowe odtwarzacze DVD firmy LG Electronics przeniosą Cię w świat dźwięków i obrazów jakich nie znałeś!



- Wbudowany dekoder Dolby® Digital
- Podwójny czytnik optyczny
- 3D Surround
- Graficzny interfejs użytkownika w języku polskim
- Tryb ustawiania i testowania zestawu głośnikowego Dolby® Digital

DVD-2280P

Dolby® Digital jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Dolby Laboratories.

LG

Digitally yours

DVD VIDEO

www.lge.pl